



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

AUTOR: MARTA PÉREZ CHAVES

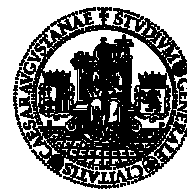
ENSEÑANZA: INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA

DIRECTOR: ANTONIO BONÉ GARASA

FECHA: JUNIO 2.015



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

DOCUMENTO 1: MEMORIA

INDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	1
2.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	2
2.1- SITUACIÓN	2
3.- ESTUDIO CLIMATOLÓGICO	3
3.1- TEMPERATURAS	3
3.2- PERIODO DE HELADAS	4
3.3- REGIMEN DE HELADAS	5
3.4- CÁLCULO DEL NÚMERO DE HORAS FRÍO	6
3.5- PRECIPITACIONES	6
3.6- HUMEDAD RELATIVA	7
3.7- EL VIENTO	8
3.8- CARACTERIZACIÓN DEL ÍNDICE DE LANG	9
3.9- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	9
3.10- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	12
4.- ESTUDIO EDAFOLÓGICO	14
4.1- CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SUELO	15
4.2- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO	18
4.3- CÁLCULO DE LA ENMIENDA HÚMICA	19
4.4- MANTENIMIENTO DE LA ENMIENDA ORGÁNICA Y NUTRIENTES	19
5.- CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO	20
5.1- RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS	21
5.2- ÍNDICES DE PRIMER GRADO	22
5.3- ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO	23
5.4- CLASIFICACIÓN DEL COMITÉ DE CONSULTORES U.C.	24
5.5- NORMAS COMBINADAS PARA CARACTERIZAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS UTILIZADAS EN EL RIEGO	25
5.6- CONCLUSIONES	27
6.- ROTACIÓN DE CULTIVOS	27
6.1- CULTIVOS PROPUESTOS PARA LA ROTACIÓN	28
7.- JUSTIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN Y ELECCIÓN DE LA MEJOR OPCIÓN	30
7.1- OPCIÓN ELEGIDA	31

8.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS	32
8.1- RIEGO POR ASPERSIÓN	33
8.2- CAUDAL FICTICIO CONTINUO EN COBERTURA ENTERRADA	37
9.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES	38
9.1- RIEGO POR ASPERSIÓN	38
10.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO	42
10.1- COBERTURA Y MÁQUINA PIVOT	42
10.2- CAUDALES Y PERDIDAS DE CARGA COBERTURA	43
10.3- CAUDALES Y PÉRDIDAS DE CARGA PIVOT	46
11.-ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO	49
11.1- VÁLVULAS	49
11.2- DESAGÜES	51
11.3- CODOS	51
11.4- REDUCCIONES	51
11.5- PIEZAS DE DERIVACIÓN	52
11.6- ANCLAJES	52
11.7- FILTROS	52
11.8- FERTIRRIGACIÓN	52
11.9- CONTADORES	54
11.10- PROGRAMADOR DE RIEGO	54
11.11- PANELES SOLARES	54
11.12- AUTOMATISMOS EN LA RED DE RIEGO	54
11.-ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA	55
11.1- CONCLUSIONES	56
12.- GESTIÓN DE RESIDUOS	56
13.- DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO	56
14.- BIBLIOGRAFÍA	58

1-ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente proyecto de equipamiento mediante pivot y riego por aspersión de 117,259 Ha en Almudévar, por orden del propietario de la finca con el fin de que los datos obtenidos sirvan para llevar a cabo la instalación proyectada.

Hasta ahora en esta finca se ha estado cultivando cereal de invierno pero mediante la transformación a regadío, se pretenden implantar otros cultivos para obtener una rentabilidad más elevada. Así pues, el propietario desea conocer la opción que resulte más favorable para el equipamiento y el desarrollo de la opción que corresponda.

El propietario de la finca, antes de realizar el desarrollo de las posibles opciones que se puedan llevar a cabo en la finca, impone las siguientes condiciones:

- La finca se transforma a riego por aspersión donde se procederá al cultivo de cultivos herbáceos extensivos propios de la zona.
- No se plantea ningún problema a la hora del coste de alquiler de la maquinaria dado que posee todo tipo de herramienta, eso sí, a excepción de las máquinas cosechadoras, y mano de obra eventual dependiendo de las temporadas de recolección de ciertos cultivos hortícolas.
- La comercialización de los cultivos extensivos está garantizada, ya que como son cultivos propios de la zona, la venta está asegurada.
- El promotor no modifica el caudal de los hidrantes del que disponemos por pertenecer a la comunidad de regantes “Collarada II”.

El objeto del presente proyecto es la transformación a regadío de la parcela en cuestión y dotarla del agua de riego procedente del canal de Monegros, para un desarrollo correcto de nuestros cultivos.

La comunidad de regantes de “Collarada II” nos garantiza a cada toma o hidrante una presión y caudal constantes de:

Presión: 4,5 kg/cm²

Caudal: 1,75 l/sg y Ha.

Las tomas, que ya se encuentran instaladas en la parcela, constan de una válvula de compuerta (de accionamiento manual), una válvula de paso unidireccional, un limitador de caudal, un caudalímetro, un reductor de presión, una válvula ventosa, y un filtro de malla cada una.

Para el desarrollo del presente proyecto se hacen necesarios:

- Un estudio de la climatología para poder determinar los periodos de sequía y pluviometría de la zona para poder determinar la evapotranspiración, así como los periodos de heladas, los regímenes de temperaturas, etc.
- Un estudio general de suelos que determine sus características más relevantes.
- Un estudio del análisis del agua, la cual se va a utilizar para el riego de la parcela y determinar si es óptima para el riego.
- Cálculo de las dosis de agua de riego necesarias para los cultivos a implantar en la parcela.
- Diseño y distribución de la red de riego.

Todos estos apartados serán analizados y calculados en los anejos correspondientes .

2.-DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

2.1-SITUACIÓN

Al sur de la comarca de la Hoya de Huesca se encuentra el municipio de Almudévar, en el cual se encuentra la citada finca.

La finca descrita se encuentra a 18 km de Huesca, en la zona denominada La Violada, entre las poblaciones de San Jorge y Artasona. Es una zona con predominio de la superficie cultivada, que se dedica básicamente al regadío, gracias al proyecto de modernización de regadío de los sectores V, VI, y VII de Monegros II.

El acceso a la finca se realiza desde un camino secundario que une las poblaciones de San Jorge y Artasona.

3.-ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

La puesta en riego de una zona depende del clima y del cultivo a instalar, ya que en función de estos se diseñará la instalación. El desarrollo o crecimiento de las plantas y las dosis de riego dependen del clima y del cultivo, por esto es necesario realizar un estudio climático de la zona.

Los datos climáticos para la realización del estudio climatológico se han tomado de la estación meteorológica de Tardienta (Huesca), dado que es la estación más cercana a las parcelas objeto de la transformación y complementados con los de la estación de El embalse de la Sotonera (CHE), por ser la más cercana.

Datos estación meteorológica de Tardienta de la oficina del Regante:

Altitud estación: 361

Coordenadas UTM:

Huso: 30

X: 706522.0 / Y: 4647006.0

Las series de datos termopluviométricos tomadas, corresponden a un periodo de años, del 2005 al 2014.

3.1.- TEMPERATURAS

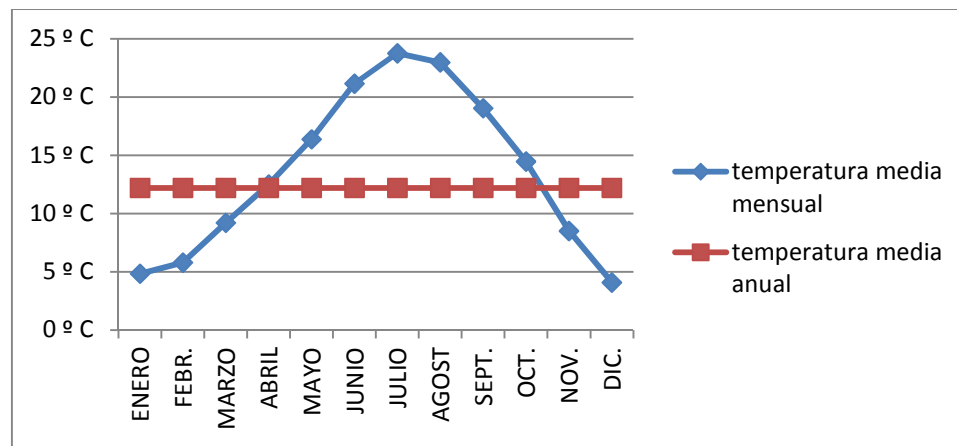
La zona en la que nos encontramos esta favorecida desde el punto de vista térmico, ya que la temperatura media de los meses más cálidos es mayor de 21°C, por lo que podemos implantar cultivos con altas exigencias térmicas, siempre y cuando se disponga del agua suficiente.

El periodo frío es poco intenso pero de larga duración, alrededor de 5 a 7 meses.

En líneas generales el clima se puede considerar mediterráneo continental, con temperaturas medias anuales de unos 14-16°C, con unas temperaturas medias del mes más frío superiores a los 4°C y con unas temperaturas medias en los meses más cálidos

de unos 23-25°C. Observando series de temperaturas de distintos años llegamos a la conclusión de que el mes más cálido en líneas generales es Julio y el más frío Enero.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL (°C)



3.2 PERIODO DE HELADAS.

El mayor periodo de heladas queda comprendido entre los días 25 de octubre para la primera helada y el 17 de abril para la última helada, es decir, en un año hay 191 días libres de heladas y 174 con riesgo de heladas.

El menor periodo de heladas se sitúa entre los días 8 de diciembre para la primera helada y el 17 de marzo para la última helada, es decir, en total 99 días con riesgo de heladas y 266 libres de heladas.

3.3 RÉGIMEN DE HELADAS.

Emberger

	RIESGO DE HELADAS			
	SEGURO	FRECUENTE	POCO FRECUENTE	MUY POCO FRECUENTE
T^a (°C)	$T^a < 0^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} < T^a < 3^{\circ}\text{C}$	$3^{\circ}\text{C} < T^a < 7^{\circ}\text{C}$	$T^a > 7^{\circ}\text{C}$
FECHA INICIO	NOVIEMBRE	ABRIL	SEPTIEMBRE	JUNIO
FECHA FINAL	MARZO	OCTUBRE	SEPTIEMBRE	AGOSTO
Nº DIAS	151	90	30	92

Papadakis

CLASIFICACIÓN	Restricción de la clasificación	Meses que incluye
Periodo medio de heladas.	$T^a < 0^{\circ}\text{C}$	Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril
Periodo libre de heladas.	$0^{\circ}\text{C} \leq T^a < 2^{\circ}\text{C}$	
Periodo disponible libre de heladas.	$2^{\circ}\text{C} \leq T^a < 7^{\circ}\text{C}$	Mayo, Octubre
Periodo completamente libre de heladas.	$7^{\circ}\text{C} \leq T^a$	Junio, Julio, Agosto, Septiembre

3.4 CÁLCULO DEL NÚMERO DE HORAS DE FRÍO.

Para su determinación se toman como referencia varios criterios:

1. Según Weimberg, el número de horas de frío es superior a 1.350 horas.
2. Según Mota, el número de horas de frío es de 1703,94 horas.
3. Según Tabuenca, el número de horas frío es de 1.925,86 horas.

3.5 PRECIPITACIONES

En la zona de estudio las precipitaciones generalmente se producen en primavera y otoño. El verano es seco y caluroso teniendo en cuenta que las medias pluviométricas son muy similares entre invierno, primavera y verano, y que en este último, la lluvia caída no tiene la misma intensidad que en otra época del año; por consiguiente los días de lluvia en verano son menores pero tienen más intensidad

El mes de Abril es el que presenta una mayor pluviometría con una media de 52,53 mm. En cambio, Agosto es el mes menos lluvioso, con una precipitación media de 14,18 mm. Estos meses presentan una gran variabilidad a lo largo de los años en los que algunos llueve mucho y en otros años no ha llovido nada.

El mes con el mayor número de días de lluvia es Abril con una media de 8,5 días y el mes que presenta un menor número de días de lluvias es Agosto con 3 días.

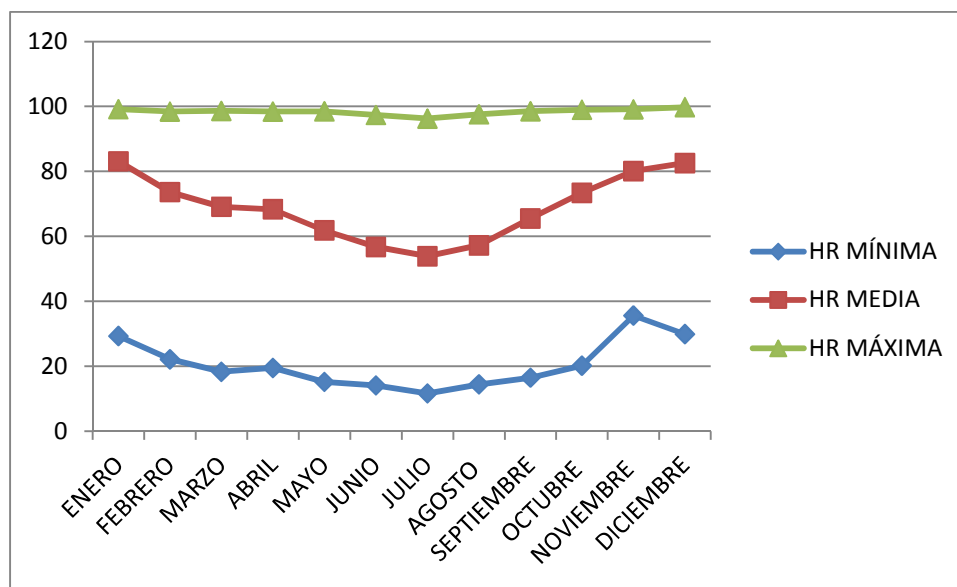
Estación	Mes	P.Media	Días de lluvia	Estación %
Otoño	Septiembre	38,61	5,3	34,11
	Octubre	51,67	6,6	
	Noviembre	32,86	6,1	
Invierno	Diciembre	22,3	5,3	16,60
	Enero	18,83	3,9	
	Febrero	18,81	3,3	
Primavera	Marzo	35,81	4,3	33,53
	Abril	52,23	8,5	
	Mayo	33,02	7,6	
Verano	Junio	26,95	4,6	15,76
	Julio	15,75	3,2	
	Agosto	14,18	3	

3.6.-HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es un dato necesario para el cálculo de la ET₀ (Evapotranspiración del cultivo de referencia), y por lo tanto para el cálculo de la ET_c (Evapotranspiración del cultivo). La ET_c nos servirá para conocer las necesidades de riego.

Se observa que la humedad relativa media anual está por encima del 53%; los meses de mayor y menor humedad relativa media son diciembre (99,79%) y julio (11,67%) respectivamente.

RELACIÓN HUMEDAD MEDIA, MÍNIMA Y MÁXIMA



3.7.-EL VIENTO

Los vientos predominantes son el Cierzo y el Bochorno, con direcciones W-NW y E-SE respectivamente, siendo el Cierzo el que suele soplar con mayor frecuencia.

Los datos sobre las frecuencias con las que suelen soplar los diferentes vientos, se muestran a continuación. El sumatorio del número de veces que ha soplado el viento en una dirección dividido por los doce meses del año da el porcentaje de veces que se ha obtenido con respecto al resto de direcciones.

DIRECCIÓN DEL VIENTO	% ANUAL
N	2,2
NE	8,9
E	16,4
SE	7,1
S	3,4
SW	5,3
W	10,1
NW	27,4

Tabla de porcentajes de dirección de viento de la zona.

El total es del 80.7% por lo que el **periodo de calma es de 19.3%**.

3.8.-CARACTERIZACIÓN DEL INDICE DE LANG

1. La caracterización climática correspondiente al índice de Lang concluye que se trata de una zona árida.
2. La caracterización climática según el índice de Martone indica que se trata de un clima característico de estepas y países mediterráneos.
3. La caracterización climática correspondiente al índice de Dartin Cereceda y revenga concluye que se trata de una zona semiárida.

3.9.-CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

3.9.1.-CLASIFICACION AGROECOLÓGICA DE PAPADAKIS

Papadakis considera que no son los valores absolutos que alcancen los factores climáticos los representativos de una clasificación agroclimática, sino las respuestas de los distintos cultivos. Por ello propone una clasificación en la que se utilizan fundamentalmente factores obtenidos a partir de valores extremos de los factores climatológicos. Esta clasificación se apoya en las siguientes caracterizaciones:

-Rigor del invierno.

-Calor del verano.

A cada una de las características anteriores se le asigna una sigla representativa y, con ellas, se compone la fórmula climática de Papadakis.

Rigor del invierno:

Según el rigor del invierno es de tipo **Avena (Av) cálido**, ya que la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (enero) es de -4.22°C , que es mayor a -10°C , y la temperatura media de las máximas absolutas del mes más frío se encuentra sobre 10°C ($t^a = 12^{\circ}\text{C}$).

Rigor del verano:

Según el calor del verano corresponde al tipo Maíz (M), ya que la estación libre de heladas dura más de 4 meses y medio y la temperatura media de las máximas de semestre más cálido (de mayo a octubre) es de 23,18 ° C que es superior a 21° C.

Combinando los tipos correspondientes al rigor del invierno y calor del verano, puede decirse que la clase térmica de la zona es **AvM, clima templado**.

3.9.2 CLASIFICACION CLIMÁTICA DE KÖPPEN.

Es una clasificación climática basada en el crecimiento de la vegetación y, en consecuencia, su criterio se basa en el grado de aridez y la temperatura. Define diferentes tipos de clima según los valores representativos de la temperatura y precipitación de una región, independientemente de su situación geográfica.

Así pues, según la clasificación de Köppen, nos encontramos en una **zona semiárida**.

3.9.3 CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE UNESCO-FAO (1963).

Los factores climáticos que tiene en cuenta esta clasificación son: la temperatura, la aridez y los índices xerotérmicos.

Temperaturas

Como la temperatura media del mes más frío (Enero) es de 6.06°C (> 0°C) se encontrara dentro del Grupo 1 (climas templados, templado-cálidos y cálidos).

Atendiendo al tipo de invierno lo clasificaremos como invierno moderado, debido a que la temperatura media de las mínimas del mes más frío se encuentra entre 3 y -1°C (1.2°C).

Aridez

Se observa un periodo seco en el que la curva pluviométrica va por debajo de la térmica y que comprende los últimos días del mes de mayo, junio, julio, agosto y los primeros días de septiembre; el periodo subseco comprende los meses de febrero,

marzo, mayo y desde mitad de septiembre a primeros de noviembre. Por lo tanto el clima se define según la aridez como **monoxérico**.

Índices Xerotérmicos

Se utilizan para caracterizar la intensidad de la sequía. El índice xerotérmico mensual, X_m , señala el número de días del mes que pueden considerarse biológicamente secos.

Se obtiene que ΣX_m TOTAL es de **88,2**; este valor pertenece al intervalo $75 < IPx < 100$, por lo tanto, le corresponde la clasificación climática de **mesomediterráneo acentuado**.

De acuerdo con los valores de estos tres factores se engloba el clima dentro de los **cálidos, templado-cálido y templado**, es **monoxérico** y se clasifica como **mesomediterráneo atenuado**.

3.9.4- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE (1948).

3.9.4.1.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP).

La ETP total anual es **764,46** mm/año.

Thornthwaite clasifica el clima según una fórmula compuesta de cuatro letras y unos subíndices. Las dos primeras letras, mayúsculas, corresponden al índice de humedad y a la eficacia térmica de la zona. Las letras tercera y cuarta, minúsculas, corresponden a la variación estacional de la humedad y a la concentración térmica en verano.

En consecuencia, el clima de la zona, de acuerdo con los datos obtenidos puede representarse por la siguiente fórmula climática, según Thornthwaite:

$$D B'_2 d b'_1$$

“Clima semiárido, segundo mesotérmico, con nulo exceso de humedad durante el invierno y moderada concentración de la eficacia térmica en verano”.

3.10.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.

3.10.1 CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET₀) POR EL MÉTODO DE BLANEY-CRIDDLE-FAO.

Este método se basa en la ecuación formulada por Blaney-Criddle modificada por Doorembos y Pruitt (1977) para la FAO, con la que obtenemos la ET₀ final que asciende a **1.379,81 mm/año.**

3.10.2.- EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO (ET_c).

Para el cálculo de la ET_c de cada cultivo se utiliza la ET₀ que se ha calculado anteriormente por el método Blaney-Criddle-FAO.

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

Donde :

ET₀ = Evapotranspiración de referencia, media de los métodos utilizados.

K_c = coeficiente del cultivo. Depende del cultivo y la fase de desarrollo.

Los cultivos considerados a implantar en la zona se recogen a continuación, pudiendo el agricultor elegir los cultivos que quiere poner en la rotación. En los meses comprendidos desde después de la recolección hasta la siembra no hay ET_c. Los resultados de la ET_c mensual en mm para cada uno de los cultivos considerados para las posibles rotaciones son los siguientes:

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

CEBADA (<i>Hordeum vulgare</i>)			
Siembra :	NOV	Recolecc:	JUN

	ETO	Kc	ETc
Noviembre	32,82	0,72	23,63
Diciembre	28,49	0,73	20,80
Enero	29,85	0,86	25,67
Febrero	46,94	1,02	47,88
Marzo	83,45	1,1	91,80
Abril	121,17	1,1	133,29
Mayo	168,17	0,86	144,63
Junio	220,80	0,29	64,03

TOTAL : **551,72** mm/mes

TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>)			
Siembra :	NOV	Recolecc:	JUN

	ETO	Kc	ETc
Noviembre	32,82	0,71	23,30
Diciembre	28,49	0,74	21,08
Enero	29,85	0,79	23,58
Febrero	46,94	0,97	45,53
Marzo	83,45	1,09	90,96
Abril	121,17	1,1	133,29
Mayo	168,17	1,03	173,22
Junio	220,80	0,47	103,78

TOTAL : **614,74** mm/mes

MAIZ (<i>Zea mays</i>)			
Siembra :	MAY	Recolecc:	OCT

	ETO	Kc	ETc
Mayo	168,17	0,53	89,13
Junio	220,80	0,75	165,60
Julio	231,03	1,08	249,51
Agosto	197,09	1,11	218,77
Septiembre	137,94	0,96	132,42
Octubre	82,05	0,62	50,87

TOTAL : **906,31** mm/mes

GIRASOL (<i>Helianthus anus</i>)			
Siembra :	MAY	Recolecc:	SEPT

	ETO	Kc	ETc
Mayo	168,17	0,51	85,77
Junio	220,80	0,71	156,77
Julio	231,03	1	231,03
Agosto	197,09	0,98	193,15
Septiembre	137,94	0,65	89,66

TOTAL : **756,37** mm/mes

ALFALFA (<i>Medicago sativa</i>)			
Siembra :	-	Recolecc:	-

	ET0	Kc	ETc
Marzo	83,45	0,89	74,27
Abril	121,17	0,89	107,84
Mayo	168,17	0,89	149,67
Junio	220,80	0,89	196,51
Julio	231,03	0,89	205,62
Agosto	197,09	0,89	175,41
Septiembre	137,94	0,89	122,77
Octubre	82,05	0,89	73,02

TOTAL : **1105,11** mm/mes

VEZA FORRAJERA (<i>Vicia sativa</i>)			
Siembra :	SEPT	Recolecc:	ABR

	ET0	Kc	ETc
Septiembre	137,94	0,59	81,38
Octubre	82,05	0,6	49,23
Noviembre	32,82	0,78	25,60
Diciembre	28,49	1	28,49
Enero	29,85	1,03	30,75
Febrero	46,94	1,03	48,35
Marzo	83,45	1,03	85,95
Abril	121,17	1	121,17

TOTAL : **470,92** mm/mes

4.-ESTUDIO EDAFOLÓGICO

El suelo es el medio de sustento de la planta, como tal, es vital para el desarrollo de esta. Por esto es necesario conocer sus características para poder utilizarlo de forma adecuada.

El estudio realizado a continuación está basado en los análisis de suelo de la finca, para ello se han analizado varias muestras de la zona a transformar en el Laboratorio Agroambiental del Servicio de Investigación Agraria del Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón.

El análisis de suelos no es una finalidad en sí misma, sino que los resultados que proporcionan han de ser correctamente interpretados desde el punto de vista agronómico. A todo esto hay que añadir que el estudio del suelo comienza en el campo y que las determinaciones analíticas se van a realizar sobre una reducida muestra.

Teniendo en cuenta esto, los resultados analíticos serán extrapolables al campo y podrán tener la aplicación que se pretende.

4.1.- CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SUELO.

4.1.1.- MUESTREO.

En la toma de muestras de suelo para la realización del análisis, se deberán dividir las parcelas totales en subparcelas de una superficie aproximada de cinco hectáreas, tomando una muestra en el centro de cada subparcela.

La muestra obtenida de cada subparcela será mezclada con la del resto lo más homogéneamente posible, y de la mezcla realizada se tomará una muestra de aproximadamente tres kilos, que será la que se lleve al laboratorio.

4.1.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

4.1.2.1.- CARACTERES FÍSICOS DEL PERFIL EDÁFICO.

Resultados según el USDA.

GRANULOMETRÍA

Granulometria	Porcentaje en que se encuentran (%)
Elementos gruesos	7 %
Arena gruesa	5 %
Arena fina	10 %
Limo	44 %
Arcilla	34 %

Con los datos anteriores se entra en el triángulo de texturas, de este modo obtenemos una textura para el suelo: **FRANCO- ARCILLOSO.**

4.1.2.2.- CARACTERES HÍDRICOS Y QUÍMICOS DEL PERFIL EDÁFICO.

ESTRUCTURA DEL SUELO

Profundidad (P)	m	0,70
Densidad Aparente (Da)	Tm/m3	1,35
Densidad Real (Dr)	Tm/m3	2,6
Porosidad (PT)	% volumen	47

CARACTERÍSTICAS HÍDRICAS DEL SUELO

capacidad de campo (CC)	%	26,89
punto de marchitez (PM)	%	15,28
agua útil (AU)	%	12,09
velocidad de infiltración estable (I)	mm/h	11,61

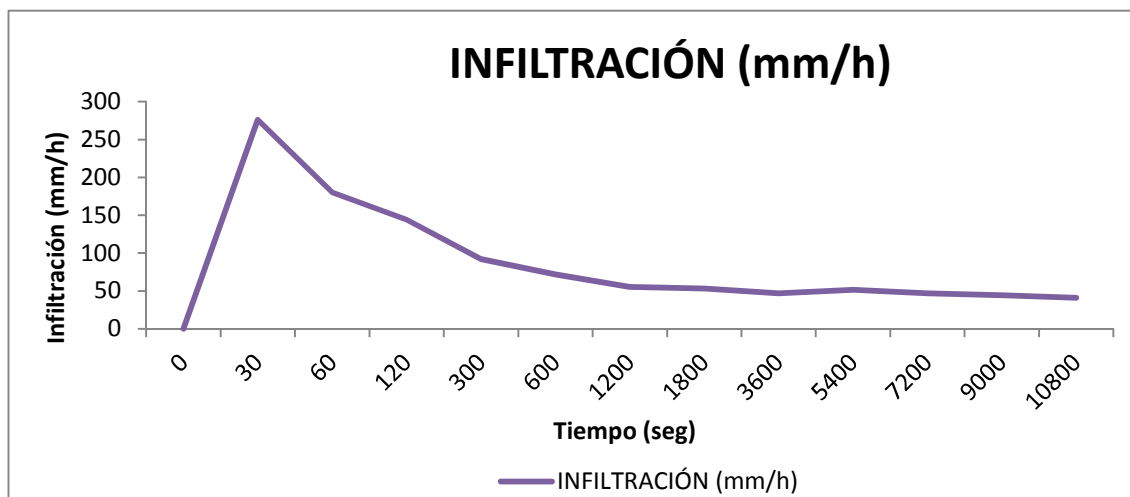
	FERTILIDAD DEL SUELO
pH	7,8
Materia Orgánica (%)	1,7
Nitrógeno Total (%)	0,13
Fósforo Olsen (ppm)	7,5
Relación C/N	9,2
Salinidad CE (ds/m)	1,1
Carbonatos Totales (%)	22,6

CATIONES SOLUBLES MÁS INTERCAMBIABLES	
Magnesio (meq/100 gr.)	1,2
Sodio (meq/100 gr.)	8,1
Potasio (meq/100 gr.)	112,5

4.1.3- ESTUDIO DE INFILTRACIÓN.

Se basa en la medida de la velocidad de infiltración del agua en el suelo, necesaria para el posterior dimensionado de los distintos sistemas de riego a implantar en la finca.

La determinación de la velocidad de infiltración de agua en el suelo se realiza en campo, para ello se usa un infiltrómetro de doble anillo o de Müntz, ya que es el método más práctico y sencillo. Este método consiste en medir la infiltración mediante dos anillos abiertos concéntricos. El interior es el anillo de medida, el exterior actúa de forma auxiliar controlando el flujo lateral de agua desde el anillo interior. A tiempos prefijados se miden los descensos de agua en el anillo interior, estos descensos se deben al agua infiltrada.



4.2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO.

4.2.1. CONCLUSIONES DE CARÁCTER QUÍMICO.

4.2.1.1. FERTILIDAD.

- El pH obtenido es ligeramente básico, esto se debe a la cantidad de carbonatos, dado que le dan al suelo un cierto carácter alcalino, el cual se encuentra en un nivel aceptable.
- La materia orgánica es del orden del 1,7 %, es un nivel ligeramente bajo por lo que será necesario una enmienda húmica a partir del estiércol animal que se calculará más adelante.
- El Nitrógeno total es del orden de un 0,13 % por lo que se encuentra en un nivel adecuado y no será necesario realizar aportes extras.
- El Fósforo ha sido obtenido por el método Olsen y se encuentra en un nivel de 7,5 ppm. No será necesario aportar fósforo por encontrarse en cantidad suficiente.
- La relación C/N se encuentra en torno a 9,2; es un nivel normal, hay una buena liberación de nitrógeno por parte de la materia orgánica.
- La salinidad media en extracto de pasta saturada se calcula midiendo la conductividad eléctrica (ds/m). El valor obtenido ha sido de 1,5 dS/m. Como es este un valor bajo, no se deberá tomar ninguna medida al respecto, no causará ningún problema al cultivo, incluso esta cantidad se verá reducida con la frecuencia de riego.

4.2.2.- CONCLUSIONES DE CARÁCTER HÍDRICO.

En el estudio realizado, la velocidad de infiltración se encuentra en un intervalo moderado, lo que hace al suelo adecuado para el riego. La capacidad de campo y el punto de marchitez obtenidos analíticamente, nos dan unos valores que permiten que la capacidad de retención de agua útil en el suelo sea aceptable. No se encuentra pues, en este sentido, factor limitante para ningún tipo de cultivo.

4.2.3 CONCLUSIONES DE CARÁCTER FÍSICO

Con lo que respecta a la granulometría y a la estructura del suelo, se obtiene que se trata de un suelo aceptable, de textura Franco – Arcillosa.

La profundidad del suelo no va a presentar problemas para el cultivo ya que permite el desarrollo de cualquier tipo de raíz.

Tanto la densidad real como la densidad aparente y la porosidad presentan valores normales para este tipo de suelos, por lo que no se encuentra ningún factor limitante en este apartado.

4.3 CALCULO DE LA ENMIENDA HÚMICA.

El contenido que se pretende alcanzar debe ser superior al 2 %, por ello se aumentará desde el 1,7 % de materia orgánica que tenemos, hasta un 2,4 % por lo tanto, se debe aumentar en un 0,9 % el contenido actual de materia orgánica.

El estiércol, se obtendrá de varias granjas, situadas en el término municipal de Grañén, las cuales poseen estiércol almacenado, y dicha cantidad se repartirá en un período aproximado de diez años a razón de unas **16,43 Tm/Ha y año.**

4.4 MANTENIMIENTO DE LA ENMIENDA ORGÁNICA Y NUTRIENTES.

Se recomienda, antes de sembrar algún cultivo, aportar las cantidades de materia orgánica calculadas en el apartado anterior y a su vez realizar una rotación de cultivos que combine especies de altas exigencias nutricionales con otras de exigencias menores, especies que aporten al suelo elementos nutritivos y cantidades importantes de materia seca como restos de cosecha, para que se vayan incorporando al complejo orgánico del suelo.

Sería interesante incluir también en la rotación de cultivos ciertas leguminosas (veza), que aportarán una importante cantidad de nitrógeno al suelo; incluso se puede dejar sin cosechar y con una labor incorporarlos al suelo como enmienda húmica en verde.

5.-CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO.

El agua es elemento principal para la nutrición de las plantas, en ella se pueden encontrar diversas concentraciones de sustancias disueltas, y de estas concentraciones depende la calidad de la misma para su uso, es imprescindible un análisis de calidad del agua.

Los suelos contienen sales solubles que provienen de la descomposición de las rocas de donde se originan y, también, de las aguas superficiales utilizadas para el riego y de las aguas provenientes del subsuelo. Las aguas de riego aportan sales al suelo y las aguas de drenaje las eliminan. Cuando la cantidad de sales incorporadas al suelo es mayor que la cantidad eliminada se incrementa el nivel de salinidad, pudiendo llegar a límites peligrosos.

La salinidad afecta mucho más a los suelo de las regiones más áridas, aunque también puede afectar en las regiones húmedas cuando no hay un buen drenaje. En los suelos regados hay mayor riesgo de salinidad, debido a que el riego suele establecerse en regiones áridas en donde las escasas lluvias no son suficientes para lavar el exceso de sales del suelo.

Los métodos a utilizar casi todos se basan, a la hora de determinar la calidad del agua, en el contenido en sales solubles, sin considerar las relaciones que se establecen entre el agua y el medio en el que será consumida, lo cual, aún siendo un tema a tener en cuenta, no se considerará de importancia por generar poca variación.

En cada caso lo que se valora es el riesgo potencial del uso del agua. Es decir, la mayoría de las aguas consideradas peligrosas tienen un contenido actual de sales que en sí mismo no es demasiado perjudicial; el problema se presenta cuando esas aguas evolucionan en el suelo.

La evapotranspiración disminuye la humedad del suelo pero prácticamente no elimina sales, de forma que la solución del suelo se hace cada vez más salina a medida que el suelo se seca. Por este procedimiento, si el agua inicialmente tiene una concentración salina aceptable puede alcanzar valores elevados. Además se presentan otros fenómenos: al concentrarse las sales, alguna de ellas puede alcanzar su límite de solubilidad y precipitar, desplazando de la solución del suelo determinados cationes y alterando las propiedades iniciales. Esto suele ocurrir con algunas sales de calcio de baja solubilidad, la que tienen por consecuencia un aumento de la proporción de sodio en el agua del suelo y del PSI del mismo.

Se hace muy importante determinar la calidad del agua que se va a usar en el riego, ya que dependiendo de los resultados que se obtengan, será factible o no la puesta en riego.

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Los datos de los análisis de agua han sido cedidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro más concretamente por la comisaría de aguas del Ebro.

CATIONES			ANIONES		
	mg/L	meq/L		mg/L	meq/L
Calcio (Ca^{2+})	35.8	1.78	Cloruros (Cl^-)	17	0.47
Magnesio (Mg^{2+})	17	1.39	Sulfatos (SO_4^{2-})	80	1.66
Sodio (Na^+)	15	0.65	Bicarbonatos (HCO_3^-)	90	1.47
Potasio (K^+)	0.0	0.0	Carbonatos (CO_3^{2-})	0.0	0.0
TOTAL	67.8	3.82	TOTAL	187	3.60

OTROS IONES

	mg/L		mg/L
Nitratos	0,118	Manganeso	0,01
Nitritos	0,23	Mercurio	0
Cobre	0	Plomo	0
Hierro	0,1	Boro	0

-PH= 7,5

-CE25°C = 350 μ mhos/cm.

-Residuo seco (110°) = 400 mg/L.

-Temperatura = 21,7°C

-La cantidad de boro es inapreciable.

5.2 ÍNDICES DE PRIMER GRADO

5.2.1. PH.

El intervalo óptimo de pH se encuentra entre 7 y 8, en nuestro caso el pH es de 7,5 por lo tanto es un valor que se puede considerar dentro del intervalo dado y es adecuado para el agua de riego.

5.2.2. CONTENIDO TOTAL DE SALES.

El contenido total de sales es 224 mg/L ó 0.224 g/L. por lo que se encuentra dentro de los límites normales.

5.2.3. PRESIÓN OSMÓTICA DEL AGUA.

La presión osmótica del agua aumenta a medida que lo hace su concentración salina.

5.2.4. SALES PROBABLEMENTE EXISTENTES EN EL AGUA DE RIEGO.

Pueden determinarse a partir de valores que, para cada uno de los iones haya dado el análisis. Para ello se tendrá en cuenta que las sales que contiene generalmente, el agua de riego son:

- Cloruro sódico y magnésico (NaCl , MgCl_2).
- Sulfatos sódico, cálcico y magnésico (Na_2SO_4 , CaSO_4 , MgSO_4).
- Carbonato sódico (Na_2CO_3).
- Bicarbonato cálcico y magnésico [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$].

5.3. ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO.

5.3.1. RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO (SAR o RAS).

La relación de adsorción de sodio hacer referencia a la concentración del ión sodio y los iones calcio y magnesio.

Su valor es 0.52 y por lo tanto es menor que 10 y se puede considerar un **agua óptima para el riego.**

5.3.2.- DUREZA DEL AGUA.

Otro índice que se suele encontrar en los estudios de aguas, está referido al contenido de calcio que hay en estas, y se expresa en grados franceses.

En este caso se obtiene un valor de 16,09; por lo que se entiende que es un agua medianamente dulce.

5.3.3 RELACIÓN DE CALCIO

Esta relación muestra la proporción del contenido de calcio respecto a los restantes cationes. Obtenemos un valor de la **relación de calcio de 0,46.**

5.3.4 RELACIÓN DE SODIO.

Esta relación es similar a la anterior, y muestra el contenido del ión sodio que hay en un agua respecto a los restantes cationes. Se expresa en meq/L. Se obtiene un valor de la **relación de sodio de 0,17.**

5.3.5. COEFICIENTE DE ALCALI (K_1) O ÍNDICE DE SCOTT.

Este índice define “la altura de agua, expresada en pulgadas, que, al evaporarse, dejaría en el suelo en un espesor de cuatro pies, una cantidad de sales suficiente para convertirlo en un medio perjudicial”.

Se calcula a partir del valor que alcanza la relación ($\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-$), expresando sus componentes en mg/l, así pues **el agua es utilizable y buena para el riego.**

5.3.6. ÍNDICE DE EATON O CARBONATO SÓDICO RESIDUAL (CSR).

Indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes de calcio, magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato. Se calcula a partir de los valores obtenidos en el análisis, expresado en meq/L.

Como el valor obtenido es inferior a 1,25 meq/L, **el agua es buena y utilizable para el riego.**

5.4. CLASIFICACION DEL COMITÉ DE CONSULTORES U.C.

Se basa en la conductividad eléctrica del agua para clasificarla según el riego de salinidad que su uso para riego conlleva.

La CE es de 0,441 milimhos/cm., por lo tanto según esta clasificación **el riesgo de salinización es bajo.**

5.4.1. CLASIFICACIÓN DE RICHARDS.

Para realizar esta clasificación se tiene en cuenta los datos de la conductividad eléctrica y de la relación de absorción de sodio.

La CE en nuestro caso es de 350 micromhos/cm., **el riesgo de salinidad según Richards será medio.**

5.5.- NORMAS COMBINADAS PARA CARACTERIZAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS UTILIZADAS EN EL RIEGO.

Son numerosos los criterios que se han utilizado para caracterizar la calidad de las aguas de riego. Nos referiremos aquí, solamente a los de mayor aceptación y se basan en la utilización combinada de alguno de los índices antes descritos.

5.5.1.- NORMAS RIVERSIDE.

Relacionan la CE y el SAR. Según estos dos índices se establecen 16 clases de aguas en función del riesgo de alcalinización y salinización.

Utilizando los dos parámetros anteriores, el agua se caracteriza mediante una fórmula tipo C_iS_j , en la que los valores de C, son los correspondientes a la CE y los S, los del SAR. Los subíndices varían entre 1 y 4.

Entrando en el siguiente diagrama con los valores de SAR = 0,52 y CE = 350 μ mos/cm, se obtiene una clase de agua C2-S1, que indica un **riesgo medio de salinización del suelo pero muy bajo de alcalinización.**

5.5.2.- NORMAS DE H. GREENE-FAO.

Estas normas toman como datos de partida la concentración total de las aguas expresadas en meq/L con relación al porcentaje de sodio, expresado respecto al contenido total de cationes en meq/L. Se obtiene como resultado un agua de **buena calidad para el riego.**

5.5.3.- NORMAS DE L. V. WILCOX.

Este autor considera como los índices para clasificar las aguas de riego, el porcentaje de sodio respecto al total de cationes y la conductividad eléctrica en $\mu\text{mhos/cm}$.

El porcentaje de sodio (%Na) se ha calculado en el apartado anterior, y es de 17,02%. La conductividad eléctrica a 25°C es de 350 $\mu\text{mhos/cm}$.

Por lo tanto, entrando en la siguiente gráfica se obtiene un tipo de agua de excelente a buena para el riego.

5.5.4.- RECOMENDACIONES DE TAMÉS.

Propone un sistema de clasificación en el que los diferentes riesgos quedan definidos por las relaciones siguientes:

-Riesgo de salinización. Considera los sólidos disueltos en gramos/litro (g/l) o su equivalente en conductividad eléctrica.

-Riesgo de alcalinización: Considera dos índices:

- a) Índice de Eaton o carbonato sódico residual (CSR).
- b) Índice de Kelly o relación de calcio.

-Riesgo de fitotoxicidad. Considera el contenido en boro dado en la escala de Scofield.

En nuestro caso, el agua se considera como **positivamente buena y apta para el riego**.

5.6. CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto; se llega a la conclusión de que esta agua no causará ningún problema sobre el desarrollo de los cultivos ni sobre los suelos de las parcelas, ya que reúne todos los requisitos mínimos de calidad.

Se puede decir, que el agua del Canal de Monegros es óptima para el riego, sin ningún tipo de limitación, para el presente proyecto.

6.-ROTACIÓN DE CULTIVOS

La rotación de cultivos propuesta, tiene la finalidad de obtener rendimientos crecientes y alcanzar la máxima rentabilidad de la actividad agrícola que se ha de llevar a cabo. Así pues, se necesita programar, una alternativa y una rotación eficaz de cultivos con el fin de poder obtener rendimientos crecientes y poder así, alcanzar la máxima rentabilidad de la actividad agrícola. Para ello, se necesita controlar los parámetros físicos, bióticos, económicos y sociales que afectan al sistema agrícola. El diseño y alternativas de cultivo han de ser fundamentales para gestionar todas las inversiones de la explotación agrícola.

La alternativa ha de presentar un carácter elástico, para poder reaccionar ante las fluctuaciones que se produzcan en el mercado en años venideros. Además, ha de ser programada a largo plazo, no en cuanto al número de años, sino a la importancia de los cultivos.

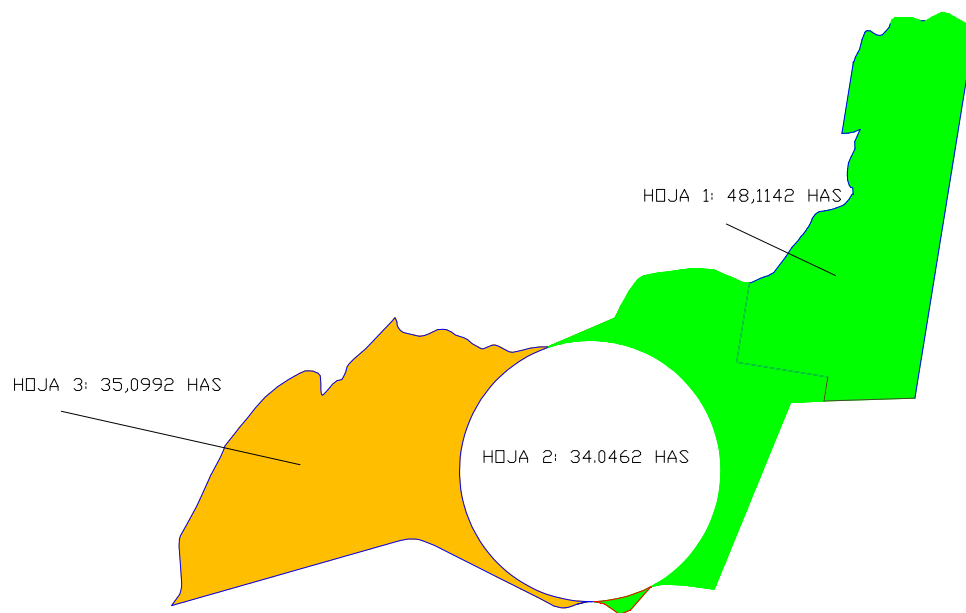
Por medio de la rotación de cultivos, se puede calcular las necesidades de agua de los cultivos para dimensionar el riego por aspersión que se va a instalar, realizar un adecuado estudio de suelos, que nos ayuda a conocer las enmiendas a realizar ya sean orgánicas o minerales, así como la posibilidad de realizar un análisis económico de la zona que se encuentra en estudio.

Con los datos de permanencia de cada cultivo en campo, y teniendo en cuenta los requerimientos de cada cultivo y las condiciones nutricionales del suelo, se puede realizar una distribución de los cultivos a través de los años (alternativa).

Hay que combinar aquellos con altas necesidades nutricionales con otros menos exigentes y que además, aporten al suelo macronutrientes esenciales, como es el caso de las leguminosas (alfalfa y guisante).

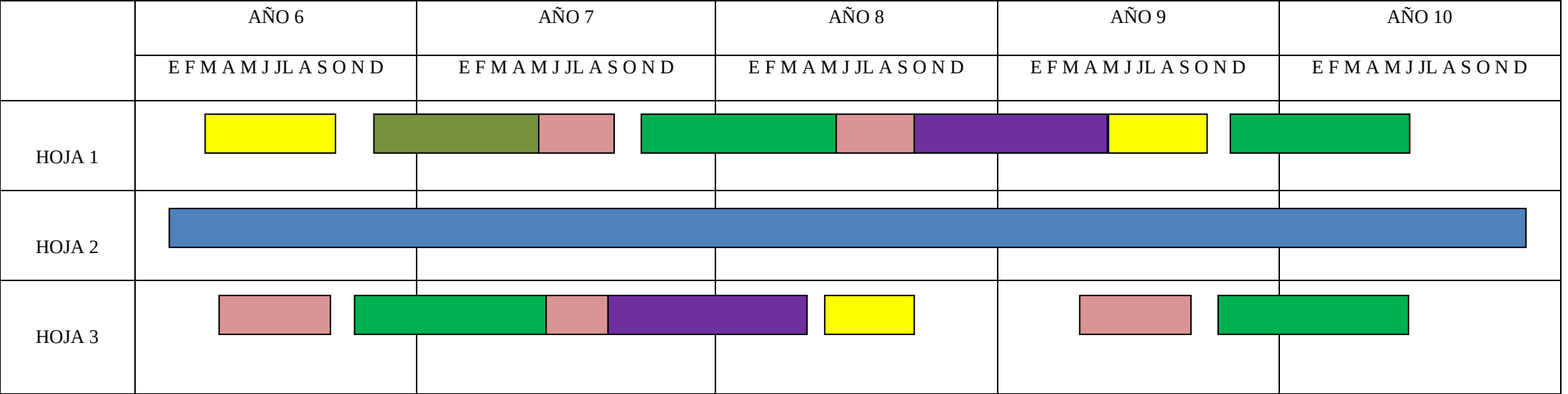
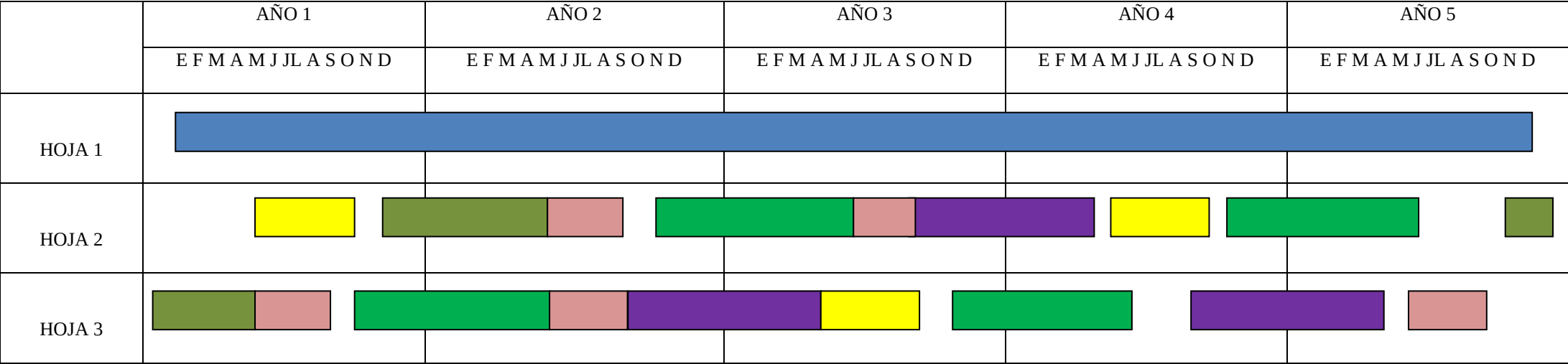
6.1.- CULTIVOS PROPUESTOS PARA LA ROTACIÓN.

La superficie a cultivar se ha dividido en parcelas, las cuales se agrupan dando las siguientes hojas, que se ha intentado sean de una cabida similar:



A continuación el cuadro de la rotación de cultivos para 10 años:

	CULTIVO	SIEMBRA	RECOLECCION
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	noviembre	junio
<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	noviembre	junio
<i>Zea mays</i>	Maíz	mayo	octubre
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	sin fecha	5 años
<i>Heliantus annus</i>	Girasol	mayo	septiembre
<i>Vicia sativa</i>	Veza	septiembre	abril



7.- JUSTIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN Y ELECCIÓN DE LA MEJOR OPCIÓN

La transformación a regadío de una parcela de secano, con posibilidades de desarrollo, queda siempre justificada; siempre y cuando se puedan obtener de ella una rentabilidad acorde con la inversión que se ha de efectuar; y que estará condicionada por los siguientes factores:

A) CLIMATOLOGÍA.

La precipitación es el principal problema que nos lleva a la decisión de implantar el sistema de riego.

Observando las condiciones climatológicas de la zona (anexo 3) se puede ver que la precipitación media anual es escasa para el sustento de los cultivos (416,38 mm/año). Este hecho, justifica por sí solo, la necesidad de implantar un sistema de riego para poder cultivar una amplia gama de cultivos, ya que exceptuando la escasa cantidad de lluvia que se produce en la zona objeto de este proyecto, el resto de los factores climatológicos son óptimos para el desarrollo y crecimiento de todo tipo de cultivos herbáceos extensivos como hortícolas y frutícolas.

B) RENDIMIENTO DE LA COSECHA (PRODUCCIÓN).

Para obtener un máximo rendimiento de cosecha es fundamental un buen aporte hídrico, tanto en cantidad como en homogeneidad. Este aporte debe estar bien repartido a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo para lograr una buena producción. El buen reparto del agua de riego y la homogeneidad a nivel de parcela va a estar condicionada por el sistema de riego que se elija, y de ello dependerá el rendimiento de la cosecha que se vaya a obtener de la parcela.

C) EDAFOLOGÍA

Se trata de un suelo en general fértil, con una profundidad suficiente para los cultivos que se pretende implantar. Posee una textura franco-arcillo-arenosa sin problemas de drenaje ni de salinidad. Respecto a la velocidad de infiltración, el valor obtenido se encuentra en un intervalo de infiltración moderada, lo que hace al suelo adecuado para el riego.

D) AGUA DE RIEGO.

El agua de riego proviene del canal de Monegros, gracias a la modernización que se realizó de los sectores V, VI y VII de Monegros 2, disponiendo los hidrantes en parcela. Se aprovechará un caudal constante por pertenecer a la comunidad de regantes de Almudévar (Huesca).

Tras el estudio realizado en el anejo correspondiente, no se observan problemas de ningún tipo y el agua es de buena calidad.

7.1 OPCIÓN ELEGIDA

OPCION 3

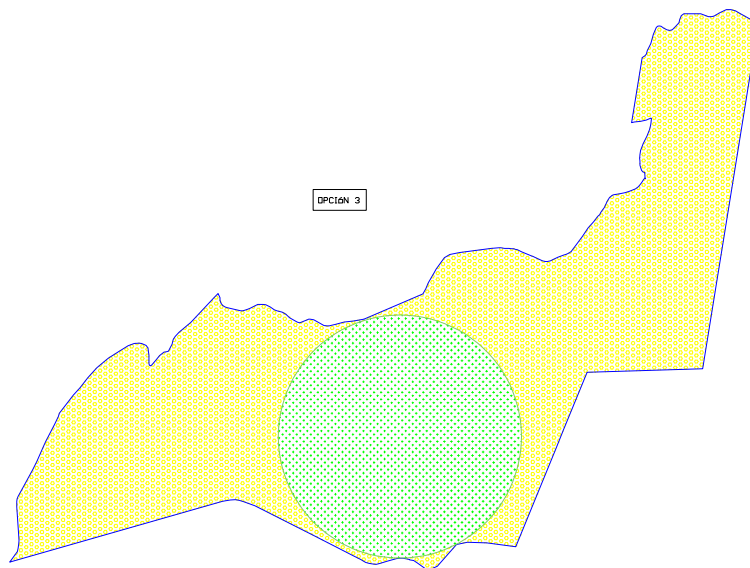
En esta opción se proyecta instalar 1 pivots circular:

Pívor 1: Superficie de riego 34,04 ha.

329,02 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

Formado por 5 cuerpos de 54,55 m y uno de 41,45m y un voladizo de 2,7 metros.

La superficie total regada por la máquina pivot asciende a **34,04 ha** y 83,219 ha de cobertura total enterrada.



8.-CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HIDRICAS DE LOS CULTIVOS

Las precipitaciones son parte del agua necesaria para cubrir las necesidades de los cultivos, que en nuestro caso con un clima árido, no son suficientes. Por lo tanto se hace necesario un aporte de agua mediante el riego, el cual se diseñará y dimensionará a partir de los datos obtenidos de este anejo.

Para conocer la cantidad de agua que hay que aportar, se hace necesario conocer las necesidades de la planta para que lleve a cabo su desarrollo, y la cantidad de agua que puede aportar la lluvia durante el periodo de crecimiento. Los datos han sido calculados en el anejo del estudio climático.

Para el cálculo de las necesidades reales de los cultivos se tienen en cuenta las necesidades netas (N_n), la eficiencia de aplicación del sistema (E_a), y las necesidades de lavado de las sales (F_L). En la eficiencia de aplicación se incluyen las pérdidas de agua por percolación, evaporación y escorrentía, además del coeficiente de uniformidad del sistema de riego elegido.

8.1- RIEGO POR ASPERSIÓN.

En este caso el cultivo más exigente en el riego por aspersión es el **maíz**, que presenta una **Nr de 294,51 mm en el mes de julio**, con una profundidad radicular media de 0,60 metros aproximadamente.

8.1.1- DOSIS MÁXIMA DE RIEGO.

La dosis máxima es el volumen de agua de riego por unidad de superficie y riego que es necesaria para elevar el contenido de humedad del suelo desde el punto de marchitez (PM) hasta capacidad de campo (CC)

	h (m)	CC (% volumen)	PM (%volumen)	Da (Tm/m3)	Dm (m3/Ha y riego)	Dm (mm/riego)
CEBADA	0,8	26,8	15,28	1,38	1271,808	127,18
TRIGO	0,8	26,8	15,28	1,38	1271,808	127,18
MAIZ	0,7	26,8	15,28	1,38	1112,832	111,28
ALFALFA	1,2	26,8	15,28	1,38	1907,712	190,77
GIRASOL	0,9	26,8	15,28	1,38	1430,784	143,08
VEZA	0,5	26,8	15,28	1,38	794,88	79,49

8.1.2. DOSIS ÚTIL DE RIEGO

Es la efectividad con la que la planta extrae agua del suelo y depende del contenido en humedad del mismo. A mayor contenido en humedad mayor es la efectividad en la extracción del agua. Por ello para evitar reducción en los rendimientos de los cultivos interesa mantener siempre el contenido de humedad del suelo muy por encima del punto de marchitez, y eso obliga a regar con dosis más pequeñas que la dosis máxima y a hacerlo con una frecuencia elevada. Así se evita este descenso de rendimiento en los cultivos.

- **Cobertura total enterrada:** $D_u = 0.3 \times D_m$

	Dm (m3/Ha y riego)	a	Du (m3/Ha y riego)	Du (mm/riego)
CEBADA	1271,80	0,30	381,54	38,15
TRIGO	1271,80	0,30	381,54	38,15
MAIZ	1112,83	0,30	333,85	33,38
GIRASOL	1430,78	0,30	429,23	42,92
ALFALFA	1907,71	0,30	572,31	57,23
VEZA	794,88	0,30	238,46	23,85

- **Máquina pivot:** $D_u = 0.2 \times D_m$

	Dm (m3/Ha y riego)	a	Du (m3/Ha y riego)	Du (mm/riego)
CEBADA	1271,80	0,20	254,36	25,44
TRIGO	1271,80	0,20	254,36	25,44
MAIZ	1112,83	0,20	222,57	22,26
GIRASOL	1430,78	0,20	286,16	28,62
ALFALFA	1907,71	0,20	381,54	38,15
VEZA	794,88	0,20	158,98	15,90

8.1.3- DOSIS REAL DE RIEGO.

El agua aplicada en el riego no se aprovecha en su totalidad, ya que existen pérdidas por evaporación, percolación y escorrentía. Esta dosis debe ser suficiente para dejar disponible la dosis útil en la zona radicular y cubrir las pérdidas anteriormente citadas, además de compensar la falta de uniformidad en la aplicación del agua que sufren los sistemas de riego.

Cobertura Total Enterrada

	Du (m3/Ha y riego)	Ea	Dr (m3/Ha y riego)
CEBADA	381,54	0,80	476,93
TRIGO	381,54	0,80	476,93
MAIZ	333,85	0,80	417,31
GIRASOL	429,23	0,80	536,54
ALFALFA	572,31	0,80	715,39
VEZA	238,46	0,80	298,08

Máquina Pivot

	Du (m3/Ha y riego)	Ea	Dr (m3/Ha y riego)
CEBADA	254,36	0,80	317,95
TRIGO	254,36	0,80	317,95
MAIZ	222,57	0,80	278,21
GIRASOL	286,16	0,80	357,70
ALFALFA	381,54	0,80	476,93
VEZA	158,98	0,80	198,73

8.1.4- CÁLCULO DEL RIEGO.

Para el cálculo de las necesidades netas mensuales se desprecia la precipitación, de esta forma la instalación queda del lado de la seguridad. Las necesidades son de 294,50 mm para el mes de julio y el cultivo del maíz. Estas necesidades divididas por el número de días de dicho mes, obtenemos las necesidades diarias.

	Mes crítico	Necesidades Nr (mm/mes)	Días del mes crítico	Necesidades reales (mm/día)
CEBADA	MAY	164,17	31	5,30
TRIGO	MAY	199,10	31	6,42
MAIZ	JUL	294,51	31	9,50
GIRASOL	JUL	271,98	31	8,77
ALFALFA	JUL	240,96	31	7,77
VEZA	ABRIL	127,25	30	4,24

8.1.5.- ESPACIAMIENTO ENTRE RIEGOS. PERIODO DE RIEGO.

Esta variable sirve para relacionar las necesidades de agua calculadas para el cultivo, con las dosis de riego previstas en el cálculo agronómico.

El periodo de riego se define como: “ El tiempo que ha de transcurrir entre dos riegos consecutivos en una misma parcela”.

Cobertura Total Enterrada

	Du (mm/riego)	Necesidades (mm/día)	Espaciamiento entre riegos (días)
CEBADA	38,15	5,30	7
TRIGO	38,15	6,42	6
MAIZ	33,38	9,50	4
GIRASOL	42,92	8,77	5
ALFALFA	57,23	7,77	7
VEZA	23,85	4,24	6

Máquina Pivot

	Du (mm/riego)	Necesidades (mm/día)	Espaciamiento entre riegos (días)
CEBADA	25,44	5,30	5
TRIGO	25,44	6,42	4
MAIZ	22,26	9,50	2
GIRASOL	28,62	8,77	3
ALFALFA	38,15	7,77	5
VEZA	15,90	4,24	4

8.1.6.- DURACIÓN DEL RIEGO EN COBERTURA ENTERRADA.

La duración del riego puede definirse como el tiempo que debe funcionar un aspersor para aportar al suelo la dosis real de riego. El cálculo de la duración del riego se hace mediante la siguiente fórmula:

$$t_r = \frac{D_r}{i}$$

Donde:

- t_r = Duración del riego, en horas/riego.
- D_r = Dosis de riego, en mm/riego.

- **i** = Densidad de aspersión, en mm/hora.

	Dr (m3/Ha y riego)	Dr (mm/riego)	i (mm/h)	tiempo de riego (horas)	tiempo de riego (horas)
CEBADA	476,9	47,69	5,25	9,08	9 horas 4´
TRIGO	476,9	47,69	5,25	9,08	9 horas 4´
MAIZ	417,3	41,73	5,25	7,95	7 horas 57´
GIRASOL	536,5	53,65	5,25	10,22	10 horas 13´
ALFALFA	715,4	71,54	5,25	13,63	13 horas 37´
VEZA	298,1	29,81	5,25	5,68	5 horas 40´

8.2. CAUDAL FICTICIO CONTINUO EN COBERTURA ENTERRADA

El caudal ficticio continuo representa las necesidades reales de riego calculadas mes a mes (para todo el periodo de riegos) y expresadas en forma de caudal continuo, es decir, en litros/ segundo y hectárea.

En particular, al caudal ficticio continuo del mes de máximas necesidades se le va a llamar caudal característico, y se calcula de la siguiente manera:

$$q_c = \frac{N_n}{E_a} \cdot \frac{1}{8.64 \cdot N}$$

Donde:

- **q_c** = Caudal característico en L/ s y Ha.
- **N_n** = Necesidades netas del cultivo más exigente en el mes crítico, en mm/mes.
- **E_a** = Eficiencia de aplicación del sistema de riego, en tanto por uno.
- **N** = Número de días del mes crítico.

Aplicando la expresión anterior se obtiene el siguiente valor:

$$N_{\text{netas}} \rightarrow q_c = \frac{233,02}{0.80 \cdot 8.64 \cdot 31} = \underline{\underline{1,08 \text{ L/s y Ha.}}}$$

9.CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS INSTALACIONES

9.1 RIEGO POR ASPERSIÓN

Se ha elegido la aspersión como sistema de riego, porque sus características técnicas hacen posible esta transformación. Las principales características que definen el riego por aspersión son:

- Distribución del agua en forma de lluvia, de manera uniforme sobre el suelo.
- Permite el riego de terrenos con pendiente sin la necesidad de realizar nivelaciones en el terreno.
- Conducción del agua por el interior de tuberías a presión, sin ningún tipo de pérdidas en su distribución.
- Distribución del agua sobre el terreno a medida que se va infiltrando, pudiendo aplicar solo las dosis necesarias para el cultivo, con el consiguiente ahorro de agua.
- Se evitan las pérdidas de agua por escorrentía, así se evita la erosión del suelo fértil.
- Con el propio sistema de riego se pueden aplicar tratamientos fitosanitarios, y aporte de fertilizantes.
- Se adapta a la mayoría de los cultivos incrementando su producción respecto a los sistemas de riego tradicionales.
- La exigencia de mano de obra disminuye en comparación con los sistemas de riego tradicionales.
- La eficiencia de riego es más satisfactoria que en riegos tradicionales. Las características indicadas anteriormente son las ventajas del riego por aspersión, pero éste también presenta ciertos inconvenientes, los cuales son:

- La mala compatibilidad del viento con la eficiencia de aplicación del riego, disminuyendo esta considerablemente, con lo que deberá evitarse el riego en días con velocidades de viento elevadas.
- El coste elevado de implantación, aunque se ve compensado con un aumento de producción considerable.

9.1.1.- COBERTURA TOTAL ENTERRADA.

VENTAJAS E INCONVENIENTES.

Además de las características antes citadas la cobertura total enterrada, evita infraestructuras superficiales que separan y enmarcan la parcela, y evita pérdidas en la superficie cultivada.

Principalmente se caracteriza por constar de:

- Un elemento filtrante que se instalará en el edificio de control de mandos y estará compuesto por filtros de mallas automáticos.
- Una válvula hidráulica en la entrada de cada módulo (conjunto de emisores de riego que funcionan al mismo tiempo) comandada por una llave de tres vías, la cual puede ser accionada manualmente con tres posiciones, la tercera se corresponde al modo automático.
- Una red de tuberías de distintos diámetros que variarán en función del caudal que transporten. Esta se encuentra totalmente enterrada a mayor profundidad que la de labor de los aperos, saliendo solo a superficie el porta-emisor, que puede ser de diferentes medidas, y el emisor o aspersor que también puede ser de diversos tipos.
- Un controlador de riego que controlará el conjunto del equipo de riego y estará instalado en el edificio de mandos.

ASPERSOR CIRCULAR.

- o Caudal emitido por el aspersor: **1700 L/h.**
- o Presión nominal: **3.5 Kg/cm².**
- o Boquilla aspersor: **5.2 mm.**
- o Boquilla pequeña con chorro lateral (ranura vertical): **2,4 mm.**
- o Alcance: **15 m.**
- o Velocidad rotación: **0.88 rpm.**
- o Coeficiente de uniformidad 18 x 18T: **84%**
- o Grado de pulverización (índice de Tenda): $K = 4.36\text{mm}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.1453}.$
- o Índice de Poggi: $14.5 \text{ m}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.4833}.$
- o Densidad de aspersión: **7.66 mm/ h.**



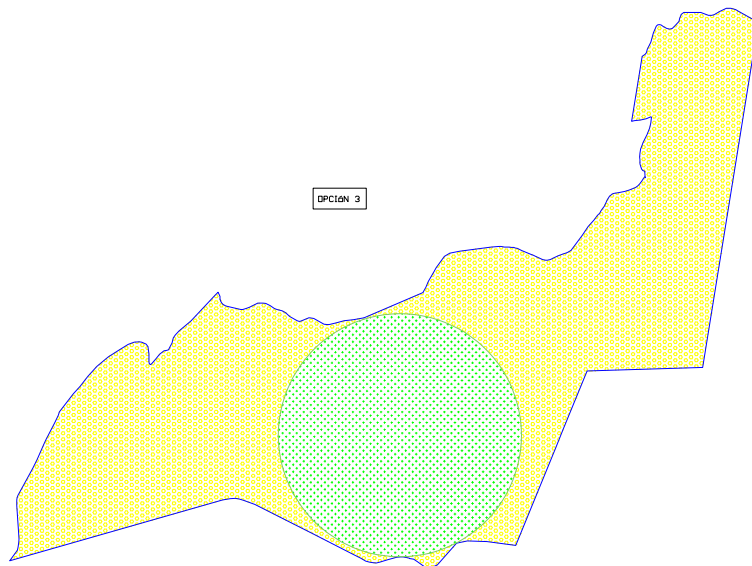
ASPERSOR SECTORIAL.

- o Caudal emitido por el aspersor: **1400 L/h.**
- o Presión nominal: **3.5 Kg/cm².**
- o Boquilla aspersor: **5.2 mm.**
- o Boquilla pequeña con chorro lateral (ranura vertical): **2.4 mm.**
- o Alcance: **15 m.**
- o Velocidad rotación: **0.54 rpm.**
- o Coeficiente de uniformidad 18 x 18T: **80.99%**
- o Grado de pulverización (índice de Tenda): $K = 3.96 \text{ mm}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.1320}.$
- o Índice de Poggi: $15.2 \text{ m}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.5066}.$
- o Densidad de aspersión: **12.2 mm/ h**



9.1.2- MÁQUINAS PIVOT

Se van a instalar una máquina pivot en las parcelas a transformar en el presente proyecto, según se puede apreciar en la imagen:



Pívor 1: Superficie de riego 34,04 ha.

329,02 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

Formado por 5 cuerpos de 54,55 m y uno de 41,45m y un voladizo de 2,7 metros.

La tubería del pivot será de acero galvanizado, de un diámetro de 8" (203,23 mm), e irá colocada a una altura máxima de 3 metros, sobre torres autopropulsadas con estructura de acero igualmente galvanizado, por medio de motores eléctricos.

VENTAJAS E INCONVENIENTES.

A la hora de elegir el Pívor como sistema más apropiado para una finca, se han considerado las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Tiene un bajo precio de instalación en superficies medias y grandes.
- Alto grado de automatización.

- Poca necesidad de mano de obra para su manejo.
- Permite realizar labores sin obstáculos.
- Presenta un bajo costo de mantenimiento.
- Deja esquinas sin regar, las cuales si se quieren regar se debe hacer por otro sistema.
- Precisa de grupos electrógenos para el movimiento de la maquinaria si no se dispone de electrificación en la finca.
- Tiene una alta pluviometría en los últimos tramos.
- Se atascan en terrenos fuertes, con lo que se hace necesario tomar las medidas correspondientes.

La elección del riego con pivot impone cambiar o adaptar, en parte y en algunos casos, los sistemas de cultivo.

10. CALCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO

10.1.- COBERTURA Y MÁQUINA PIVOT

El proceso de cálculo que se ha seguido ha sido el siguiente:

1º: Se calculan las pérdidas de carga que tienen lugar en el último lateral de riego de cada módulo para así conocer las pérdidas admisibles que puede tener la tubería terciaria del módulo.

2º: Se calcula la pérdida de carga unitaria o pendiente hidráulica para posteriormente conocer las pérdidas admisibles en cada tramo de tubería que componen la terciaria.

3º: Una vez determinadas estas pérdidas de carga se han de calcular las pérdidas de la red secundaria.

4º Finalmente se escoge el diámetro de tubería que no provoque una pérdida de carga superior a la admisible y teniendo en cuenta una v. del agua no superior a 2m/sg.

10.2- CAUDALES Y PERDIDAS DE CARGA COBERTURA

Los caudales de las parcelas, el tipo de riego a instalar en cada una de ellas, sus respectivos módulos y las abreviaturas correspondientes se muestran en la siguiente tabla:

PARCELA	SUPERFICIE (Ha)	TIPO DE RIEGO	CAUDAL FICTICIO (L/seg y Ha.)	CAUDAL NECESARIO (L/seg)	TOMA (L/seg)
A	32,1093	COBERTURA TOTAL	1,75	56,19	75
B	16,0049	COBERTURA TOTAL	1,75	28,01	50
C	35,0992	COBERTURA TOTAL	1,75	61,42	75

Los módulos en que se divide la instalación, pertenecen a un sistema fijo de cobertura total enterrada, y su dimensionado debe hacerse siguiendo la “regla de Christiansen” a todo el conjunto de tuberías que funcionan simultáneamente.

Esta regla establece que “la variación máxima de caudal entre dos aspersores de una unidad de riego ha de ser menor o igual al 10% del caudal nominal del aspersor”

Estos módulos están constituidos por una tubería central, que es la tubería terciaria, que será de PVC, con tramos telescópicos en función del caudal a transportar, de distancias variables según el caso.

A ambos lados lleva laterales de riego de PEBD Ø 32, en los cuales se colocan los porta-aspersores (normalmente 1 ó 2 en cada extremo, pudiendo llegar hasta 5 en total en el caso más desfavorable).

Algún módulo, está realizado casi en su totalidad mediante tuberías de PVC y sobre ellas se colocan los aspersores. Este método se ha adoptado porque permite una mejor instalación de la cobertura para la resolución de los módulos que caen en esquinas o módulos que por su longitud el sistema de inyección de polietileno resulta inviable.

Las tablas- resumen de las pérdidas de carga de los diferentes módulos son las reflejadas a continuación por sectores:

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

ZONA	MODULO	Q (l/s)	Pn/Y Aspersores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL
A	1	15,44	30	2,58	2,278	2,73	3,28	3	41,59	45,00	3,41	3,26
	2	24,22	30	2,58	2,707	3,25	3,90	3	42,72	45,00	2,28	2,19
	3	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,98
	4	24,22	30	2,58	2,584	3,10	3,72	3	42,40	45,00	2,60	1,76
	5	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,54
	6	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,32
	7	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,10
	8	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	0,89
	9	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	0,65
	10	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,33
	11	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	2,00
	12	24,22	30	2,58	2,441	2,93	3,51	3	42,02	45,00	2,98	2,66
	13	24,22	30	2,58	2,215	2,66	3,19	3	41,42	45,00	3,58	3,32
	14	24,55	30	2,58	2,144	2,57	3,09	3	41,24	45,00	3,76	3,32
	15	24,08	30	2,58	1,679	2,02	2,42	3	40,01	45,00	4,99	2,65
	16	24,22	30	2,58	1,688	2,03	2,43	3	40,04	45,00	4,96	0,89
	17	15,25	30	2,58	2,080	2,50	2,99	3	41,07	45,00	3,93	1,32
	18	18,47	30	2,58	2,821	3,39	4,06	3	43,03	45,00	1,97	1,54
	19	24,47	30	2,58	2,821	3,39	4,06	3	43,03	45,00	1,97	1,76
	20	24,56	30	2,58	2,743	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	2,00
	21	24,83	30	2,58	2,743	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	2,19

ZONA	MODULO	Q (l/s)	Pn/Y Aspersores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL
B	1	24,83	30	2,58	2,788	3,35	4,01	3	42,94	45,00	2,06	0,99
	2	20,97	30	2,58	2,251	2,70	3,24	3	41,52	45,00	3,48	0,14
	3	24,14	30	2,58	2,742	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	1,32
	4	24,75	30	2,58	1,842	2,21	2,65	3	40,44	45,00	4,56	1,33
	5	24,66	30	2,58	2,621	3,15	3,77	3	42,50	45,00	2,50	1,29
	6	23,94	30	2,58	2,154	2,58	3,10	3	41,26	45,00	3,74	3,63
	7	24,56	30	2,58	2,829	3,39	4,07	3	43,05	45,00	1,95	1,64
	8	24,56	30	2,58	2,789	3,35	4,02	3	42,94	45,00	2,06	1,31
	9	24,56	30	2,58	2,611	3,13	3,76	3	42,47	45,00	2,53	1,93
	10	12,00	30	2,58	1,934	2,32	2,78	3	40,69	45,00	4,31	1,99
	11	16,08	30	2,58	2,124	2,55	3,06	3	41,19	45,00	3,81	3,38

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

ZONA	MODULO	Q (l/sg)	Pn/Y Aspersores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL
C	1	16,33	30	2,58	2,251	2,70	3,24	3	41,52	45,00	3,48	1,44
	2	19,27	30	2,58	2,544	3,05	3,66	3	42,29	45,00	2,71	1,78
	3	23,63	30	2,58	2,600	3,12	3,74	3	42,44	45,00	2,56	2,47
	4	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,12
	5	19,97	30	2,58	1,851	2,22	2,67	3	40,46	45,00	4,54	0,45
	6	25,69	30	2,58	2,079	2,50	2,99	3	41,07	45,00	3,93	2,99
	7	23,39	30	2,58	2,481	2,98	3,57	3	42,13	45,00	2,87	1,89
	8	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,89
	9	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,55
	10	24,08	30	2,58	2,341	2,81	3,37	3	41,76	45,00	3,24	2,19
	11	25,24	30	2,58	2,435	2,92	3,51	3	42,01	45,00	2,99	2,68
	12	25,63	30	2,58	2,343	2,81	3,37	3	41,77	45,00	3,23	3,18
	13	23,94	30	2,58	2,222	2,67	3,20	3	41,44	45,00	3,56	3,55
	14	22,80	30	2,58	1,537	1,84	2,21	3	39,63	45,00	5,37	4,75
	15	23,83	30	2,58	1,519	1,82	2,19	3	39,59	45,00	5,41	5,02
	16	23,56	30	2,58	1,378	1,65	1,98	3	39,22	45,00	5,78	5,63
	17	24,56	30	2,58	1,917	2,30	2,76	3	40,64	45,00	4,36	4,21
	18	24,56	30	2,58	2,116	2,54	3,05	3	41,16	45,00	3,84	3,55
	19	22,67	30	2,58	2,388	2,87	3,44	3	41,88	45,00	3,12	2,86
	20	24,56	30	2,58	2,698	3,24	3,88	3	42,70	45,00	2,30	2,19
	21	24,55	30	2,58	2,886	3,46	4,16	3	43,20	45,00	1,80	1,55
	22	25,08	30	2,58	2,459	2,95	3,54	3	42,07	45,00	2,93	1,55
	23	23,19	30	2,58	2,166	2,60	3,12	3	41,30	45,00	3,70	3,48

10.3.-CAUDALES Y PERDIDAS DE CARGA PIVOT

A continuación reflejamos en las siguientes tablas la elección del diámetro comercial admisible para el pivot en cuestión:

Nº maquina	Nr	Superf. Riego	Horas riego	Caudal (L/seg)
1	294,51	34,62	560	50,58

Máquina pivot	Caudal entrada del pivot (L/seg)	Radio Superficie Regada (m)	Radio alcance de los últimos aspersores (m)	Pluviometria Máxima (mm/h)	Características del terreno	tm (horas)	tm (min)	r	Velocidad mínima de desplazamiento (m/min)
1	50,58	332,2	15,00	46,52	franco- arcilloso	0,60	36,00	15,00	0,83

La velocidad máxima para la máquina pivot, es de **2.4 m/min**, viene fijada por el fabricante.

Máquina pivot	Velocidad mínima de desplazamiento (m/min)	Velocidad máxima de desplazamiento (m/min)	Intervalo de desplazamiento del mando de control
1	0,83	2,40	100 - 34,5 %

Máquina pivot	Radio ultima torre (m)	Velocidad máx de avance (m/min)	Tiempo mínimo por revolución (min/rev)	Tiempo mínimo por revolución (horas/rev)	Tiempo mínimo por revolución (días/rev)
1	314,2	2,4	822,57	13,71	0,57

DOSIS REAL MÁXIMA DE RIEGO

Máquina pivot	Caudal entrada pivot (L/seg)	t max (h/rev)	A (m2)	Dr máx (mm/riego)	Dr máx (m3/Ha y riego)
1	50,58	39,64	340462,0	21,20	212,00

DOSIS REAL MÍNIMA DE RIEGO

Máquina pivot	Caudal entrada pivot (L/seg)	t min (h/rev)	A (m2)	Dr min (mm/riego)	Dr min (m3/Ha y riego)
1	50,58	13,71	340462,00	7,33	73,32

Máquina pivot	Dr máx (mm/riego)	Dr mín (mm/riego)	Du máx (mm/riego)	Du máx (m3/Ha y riego)	Du mín (mm/riego)	Du mín (m3/Ha y riego)
1	21,20	7,33	16,96	169,60	5,9	58,65

Maquina pivot	Radio del pivot (m)	Diámetro de la tubería (m)	Caudal a la entrada (m3/seg)	Hm (mca)	Hr (mca)	P nominal de los ultimos aspersores (mca)	Hg (mca)	Ha (mca)	Presión en origen
1	310,143	0,207298	0,0506	3,32	1,8	30	6,2	3	41,00

Las condiciones hidráulicas para el funcionamiento del pivot y que servirán para el dimensionado de la tubería de alimentación de los mismos, se pueden redondear a:

Maquina pivot	Caudal a la entrada (l/seg)	Presión en origen
1	50	41

Las pérdidas de carga y diámetro de la tubería a instalar será:

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL TRAMO(L/S)	LONGITUD GENERAL(M)	DIAMETRO NOMINAL	ATM.	
1º PIVOT	PVC	0,002	50,58	532,064	250	6	
DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	PERDIDA DE CARGA(M/MET.)	PERDIDA TRAMO
235,436893	1,16182283	220593,515	8,4948E-06	0,01531086	0,01542585	0,0045123	2,40

El número de motores existentes en cada máquina son los siguientes:

Nº DE MOTORES	POTENCIA DE MOTOR (CV)	POTENCIA NECESARIA (CV)	POTENCIA ELÉCTRICA PRECISA EN EL CENTRO (CV)	POTENCIA GENERADOR SELECCIONADO O (KW)
6	0.75	4,5	3,6 CV	2,65

11. ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO

Los elementos singulares que se disponen a lo largo de la red de riego tienen la misión de control y regulación de los caudales circulantes así como el control y mantenimiento de la presión en la red de riego, el filtrado del agua y la evacuación de aire.

En este punto se van a describir los elementos singulares de que consta la instalación de la red de riego. Los cuáles son los que se citan a continuación:

- ✓ Válvulas
- ✓ Filtros
- ✓ Codos
- ✓ Reducciones
- ✓ Anclajes

Además se van a tratar otros elementos como desagües, elementos de fertirrigación y otros automatismos necesarios para el funcionamiento de la red de riego.

11.1 VÁLVULAS

11.1.1. VÁLVULAS HIDRÁULICAS

Una de las principales funciones va a ser poder abrir y cerrar el paso del agua a un módulo de riego determinado, para lo cual se ha de instalar una válvula en cada conexión de cada módulo con la tubería secundaria.

Se ha elegido la válvula hidráulica con diafragma de caucho natural, con cuerpo de hierro fundido con recubrimiento de poliéster, que abre y cierra la válvula mediante la presión del agua existente en la red. Su simplicidad de **construcción elimina prácticamente el mantenimiento.**

Algunas ventajas de estas válvulas son:

- Mínima pérdida de carga
- Fácil instalación y mantenimiento.
- Cierre gradual y hermético, sin provocar golpes de ariete
- Pocos componentes.
- Diversas alternativas de control: manual, hidráulico, eléctrico, regulación de presión, regulación de caudal, regulación de nivel, medición de caudal.

11.1.2. VÁLVULAS DE ESFERA

Se instalan válvulas de esfera de dos materiales:

Válvulas de esfera de PVC, para la instalación de fertirrigación, serán necesarias una por cada depósito y además las necesarias para dirigir el fertilizante por las tuberías correspondientes. Están fabricadas en PVC y son de accionamiento manual. Se podrán instalar válvulas hidráulicas de 2” en caso de necesidad de automatismo total en el cabezal de riego.

Válvulas de esfera metálicas. Fabricadas en latón niquelado, se colocarán una delante de cada válvula de ventosa y otra en cada aspersor que por algún motivo requiera su cierre temporal, (proximidad a caminos, edificaciones, etc.). Al igual que las anteriores son de accionamiento manual.

11.1.3. VÁLVULAS DE VENTOSA

Son válvulas de protección que se disponen en las tuberías a presión para evacuar o incorporar aire en las mismas. El tipo de válvula ventosa elegido es la válvula de doble efecto o trifuncional. Este tipo de válvula, es capaz de realizar hasta tres funciones:

- Expulsar aire contenido en la conducción.
- Admitir aire durante el vaciado de la conducción.
- Expulsar pequeñas cantidades de aire que se acumulan en la conducción al ser liberadas por el agua.

11.1.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Se han colocado válvulas de mariposa, una delante y otras detrás del filtro en la tubería primaria, en la caseta de toma de riego. Son colocadas para en caso de limpiar el filtro o tener que desarmarlo, se cierran las dos válvulas y así no se va todo el agua de las tuberías por el filtro abierto.

11.2.- DESAGÜES.

11.2.1- DESAGÜES DE LA RED DE RIEGO.

Para el vaciado de la red o de tramos aislados se han colocado desagües a lo largo de la red de distribución. En su colocación se ha tenido en cuenta que estuvieran situados en los puntos terminales de los perfiles de las tuberías descendentes y en los “mínimos” de dicho perfil. También se tiene en cuenta que exista una zona para su desagüe por gravedad. Con la colocación de desagües se permite el vaciado y limpiado de la tubería mediante el escape violento de agua a través de estas válvulas.

11.2.2.- DESAGÜES FIN DE TRAMO.

Al final de cada tramo de la tubería terciaria de cada módulo se colocará una prolongación de la misma con salida al exterior consistente en doble codo 90° con 1 m. de tubería de 50 mm. de diámetro, con tape final macho roscado; todo en PVC.

Este desagüe permite la expulsión de elementos extraños en la red durante los primeros riegos al comenzar la campaña de riego para evitar obturaciones en los emisores, al igual que el vaciado de la red en caso de ser necesario. Ver plano detalles de la red de riego.

11.3.- CODOS.

Los codos son piezas especiales destinadas a conseguir las alineaciones de la tubería deseadas. Dependiendo de la curva que describa la tubería se colocarán codos de 45 o 90°.

11.4.-REDUCCIONES.

Los cambios de sección de la tubería a lo largo de la red se consiguen mediante la colocación de piezas tronco-cónicas que sirven de conexión entre las tuberías de distinto diámetro.

La relación entre la longitud de la pieza y la diferencia entre los diámetros de las tuberías tiene que ser lo mayor posible para reducir las pérdidas de carga singulares en estos elementos.

11.5.- PIEZAS DE DERIVACIÓN.

La división de la vena líquida circulante por la tubería se consigue mediante la colocación de piezas en “T” e “Y” y cruces, dependiendo del diámetro y la posición pueden necesitar anclajes especiales.

Las piezas en “T”, “Y” y cruces utilizadas en la red de riego son del mismo material que las tuberías en las que van colocadas.

11.6.- ANCLAJES.

En determinados puntos de la red como son los cambios de sección, cambios de dirección, derivaciones en té y tapones terminales se producen empujes en la tubería debido a la presión hidrostática. Para evitar el desplazamiento de la tubería en estos puntos, así como en los tramos con pendiente elevada, se han colocado macizos de hormigón que sirven de anclaje a la conducción.

Se han colocado en:

- * Codos y reducciones
- * Llaves de paso
- * Piezas especiales en T

11.7.- FILTROS.

En los sistemas de riego por aspersión uno de los principales problemas que suele aparecer es la obturación de los aspersores. Para la prevención de dichas obturaciones será necesario la instalación de los correspondientes elementos de filtrado.

Hemos elegido un filtro de carcasa metálica de diámetro nominal de 4” . Este filtro realiza un tamizado superficial del agua, reteniendo aquellas partículas de tamaño superior al de los orificios de la malla, y por tanto, evitando la obturación de las boquillas de los aspersores.

11.8.- FERTIRRIGACIÓN.

Una de las principales ventajas que presentan los riegos por aspersión, es la posibilidad de aportar los nutrientes que precisan las plantas, disueltos en agua de riego. A estas técnicas se las conoce como fertirrigación. Pero no solo consiste en el aporte de abonos junto con el agua de riego, sino también en el fraccionamiento y aplicación de los mismos en los momentos más idóneos para el desarrollo de las plantas.

11.8.1.-EQUIPO DE INYECCIÓN.

Ante las distintas posibilidades existentes en el mercado, hemos optado por la bomba hidráulica. En nuestro caso, como el depósito de fertilizante es móvil (cubeta remolque) se utilizará una bomba que sea de fácil montaje.

11.8.1.1.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- Caudal de inyección: según la presión en la tubería de alimentación del motor hidráulico.
- Presión de inyección: Doble de la presión del agua que hace funcionar el motor hidráulico.
- Presión máxima de trabajo: 8 Kg./cm²
- Presión mínima de trabajo: 1kg/cm²
- Consumo de agua: 3 veces el producto inyectado.
- Peso bruto: 5 Kg.

11.8.1.2.-ELEMENTOS Y ACCESORIOS

- ✓ Válvula de purga de aire. Asegura que el aire que se acumula en la cámara de la bomba que entre los ciclos de fertilización no evitará la operación normal de bombeo.
- ✓ Contador de productos químicos

- ✓ Electroválvula instalada en la tubería de alimentación del motor hidráulico del inyector.

11.8.1.3-AUTOMATIZACIÓN.

Como el sistema de riego está automatizado, la solución más idónea para controlar la cantidad del producto a inyectar es la de instalar un contador de productos químicos.

11.9.- CONTADORES.

Como indicamos en el apartado de Fertirrigación, para la automatización de ésta, es necesario un contador de productos químicos a la salida del inyector.

11.10.- PROGRAMADOR DE RIEGO.

El programador de riego elegido permite realizar el control total de la red de riego, activando de forma automática cada uno de los sectores de riego, ya sea en base volumétrica o temporal. Asimismo, controla la fertilización y la apertura o cierre de los hidrantes.

11.11.- PANELES SOLARES.

El programador de riego viene alimentado por una batería cargada con la energía solar recogida en unos paneles solares

11.12.- AUTOMATISMOS DE LA RED DE RIEGO.

Está formado por todo el conjunto de elementos que hacen que: las válvulas se abran y cierren de forma automática por medio de la orden del programador de riego, o la diferencia de presión entre dos presostatos.

Por lo que por cada válvula se necesitan los siguientes elementos:

-Llave de tres vías. Conecta el diafragma de la válvula hidráulica con la atmósfera (comando manual) o con el solenoide de control de la misma, (comando automático).

-Solenoides. Llave de respuesta si o no, en función del impulso que le llega del ordenador, es un electroimán que actúa sobre un eje longitudinal, a la vez que este envía el paso de agua o vaciado a la llave de tres vías, la cual actúa sobre la válvula.

-Microtubos de comando. Tubos de polietileno de 8 mm que conectan las válvulas, llaves y solenoides entre sí para las distintas funciones antes descritas, (llenado y vaciado del diafragma de las válvulas hidráulicas) por ellos circula agua de la misma red de riego. Se instalan a la vez que las tuberías, en las mismas zanjas y se cubren a la vez que estas.

11.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Con el objeto de analizar si este proyecto es viable económicamente, se analizan variables económicas que reflejan si la inversión es rentable o no.

Se van a calcular los siguientes ratios económicos:

- VAN (Valor Actual Neto): Indicador de rentabilidad absoluta.
- TIR (Tasa Interna de Rentabilidad): Indicador de rentabilidad relativa.

El VAN dice si una inversión es rentable y viable cuando el valor es mayor de cero. El TIR es el tipo de interés que hace que el VAN de una inversión sea igual a cero, representa las unidades monetarias que se ganan por cada unidad monetaria invertida y año.

Para calcular los ratios citados anteriormente, se considera una vida útil de la inversión de 25 años, sobre el cual se define la corriente de pagos y cobros analizando toda su superficie en conjunto.

La rotación de cultivos se repite cada 10 años, como se indica en el Anejo 6, por lo tanto se hará de 2,5 ciclos.

Los precios de los productos pertenecen a datos de las campañas anteriores.

La P.A.C no se ha tenido en cuenta ya que los derechos que tenía el agricultor en secano no valen para el regadío. Lo único que se ha tenido en cuenta son los 100.000 € de ayudas del Gobierno para nuevas instalaciones.

El Decreto 2/2007 del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón, establece ayudas para obras creación de infraestructuras de nuevos regadíos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, a cuya financiación contribuyen el Gobierno de Aragón y la Unión Europea, aportando un 50% sobre el presupuesto total de la inversión.

11.1 CONCLUSIONES

El valor de la inversión es de 317.539,67 € más un 13% por gastos generales y más un 6% debido al beneficio empresarial, más el 21 % de IVA, así el valor total de la inversión es de 457.225,65 €. Desde el punto de vista del VAN se observa que la inversión es rentable. El TIR es superior al tipo de interés utilizado, por lo tanto la inversión también es rentable.

Pediremos un préstamo de 200.000,00 €, con una devolución en 20 años al 6% de interés.

Así sale un **VAN = 197.691,05 €** **TIR: 14,94 %** **PAYBACK = 8**

12.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Se adjunta el Anejo correspondiente a Gestión de Residuos, aunque en esta obra, el residuo generado será el producido por los recortes de PVC y PE, así como el sobrante de las pequeñas obras de albañilería de las tomas de riego y caseta y toma del Pivot.

13.- DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO

- ✓ MEMORIA
- ✓ ANEJOS A LA MEMORIA
 - 1-ANTECEDENTES
 - 2- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA
 - 3- ESTUDIO CLIMÁTICO
 - 4- ESTUDIO EDÁFICO
 - 5- ANÁLISIS AGUA DE RIEGO
 - 6- ROTACIÓN DE CULTIVOS
 - 7-JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO
 - 8- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS
 - 9- CÁLCULO HIDRÁULICO PIVOTS

- 10- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA COBERTURA
- 11- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELEGIDO
- 12- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO
- 13- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
- 14- GESTIÓN DE RESIDUOS
- ✓ PLANOS
 - 1-SITUACIÓN EMPLAZAMIENTO
 - 2- TOPOGRAFÍA PARCELA
 - 3- PLANTA GENERAL
 - 4- PARCELA A
 - 5- PARCELA B
 - 6- PARCELA C
 - 7-TOMA DE RIEGO TIPO
 - 8- DETALLE ZANJA
 - 9- DETALLE DERIVACIONES
 - 10- DETALLE PORTAASPERSORES
 - 11- DETALLE ANCLAJES
 - 12- DETALLE MÁQUINA PIVOT
- ✓ PLIEGO DE CONDICIONES
- ✓ PRESUPUESTO
 - MEDICIONES
 - MATERIALES, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA
 - CUADRO DE PRECIOS 1
 - CUADRO DE PRECIOS 2
 - CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS
 - PRESUPUESTO GENERAL
 - RESUMEN DEL PRESUPUESTO
- ✓ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - MEMORIA
 - PLANOS
 - PLIEGO DE CONDICIONES
 - PRESUPUESTO

14. BIBLIOGRAFÍA

- *Andrés,R, 2.011, Tesis fin de Master "Balances de agua, sales y nitrógeno en la Comunidad de Regantes de Lastanosa, Sena y Sariñena, Monegros, Huesca". Universidad de Zaragoza
- * Fernández, J., 1984. Riegos manual práctico con todas las técnicas más modernas; Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona.
- * Lonja agropecuaria del Ebro. Disponible en <http://www.ebro-org>
- * Portal de CHEbro. Confederación Hidrográfica del Ebro. <http://www.chebro.es>
- * SIAR, 2008. Datos de la red agroclimática del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante. Disponible en <http://www.oficinaregante.aragon.es>
- * SITAR: Sistema de información geográfica territorial de Aragón. Gobierno de Aragón. Disponible en <http://sitar.aragon.es>
- * Urbano, Terron, P. 2002. Fitotecnia (Ingeniería de la producción vegetal). Ediciones Mundi-Prensa.
- *Villamayor, P., 2.009, Trabajo de fin de Carrera de I.T.A. *"Proyecto de equipamiento de una finca de 147 ha, mediante pivots, cobertura total enterrada y riego por goteo, en Montesúsín (Grañén)"*

En Huesca a 07 de Junio de 2015

Fdo. Marta Pérez Chaves

Ingeniera Técnica Agrícola
Especialidad Explotaciones Agropecuarias



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

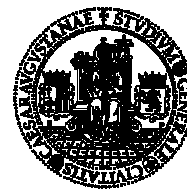
PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJOS



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 1: ANTECEDENTES

INDICE

ANEJO N° 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

1.ANTECEDENTES	1
2. CONDICIONES DEL PROMOTOR	1
3. OBJETO DEL PROYECTO	1

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de equipamiento mediante pivots y riego por aspersión de 117,259 Ha en el municipio de Almudévar, por orden del propietario de la finca con el fin de que los datos obtenidos sirvan para llevar a cabo la instalación proyectada.

Hasta ahora en esta finca se ha estado cultivando cereal de invierno pero mediante la transformación a regadío, se pretenden implantar otros cultivos para obtener una rentabilidad más elevada. Así pues, el propietario desea conocer la opción que resulte más favorable para el equipamiento y el desarrollo de la opción que corresponda.

2. CONDICIONES DEL PROMOTOR

El propietario de la finca, antes de realizar el desarrollo de las posibles opciones que se puedan llevar a cabo en la finca, impone las siguientes condiciones:

La finca se transforma a riego por aspersión, donde se procederá a la instalación de cultivos herbáceos extensivos propios de la zona y que se detallan en el anejo correspondiente a la rotación de cultivos.

No se plantea ningún problema a la hora del coste de alquiler de la maquinaria dado que posee todo tipo de herramienta, tanto para hortaliza como para los cultivos extensivos, eso sí, a excepción de las máquinas cosechadoras, y mano de obra eventual dependiendo de las temporadas de recolección de ciertos cultivos hortícolas.

La comercialización de los cultivos extensivos está garantizada, ya que como son cultivos propios de la zona, la venta está asegurada. En cuanto a los cultivos hortícolas, el propietario tiene un contrato de comercialización de estos productos con una cooperativa Aragonesa, por lo que tampoco se plantea problema alguno para su venta.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la transformación a regadío de las parcelas en cuestión y dotarlas del agua de riego procedente del canal de Monegros (Acequia Q), para un desarrollo correcto de nuestros cultivos.

Para poder llevar a cabo la transformación, se hace necesario el diseño de las conducciones e instalaciones de tuberías y los distintos sistemas de riego a nivel de parcela.

Para el desarrollo del presente proyecto se hacen necesarios:

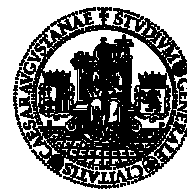
- Un estudio de la climatología para poder determinar los periodos de sequía y pluviometría de la zona para poder estimar la evapotranspiración, así como los periodos de heladas, los regímenes de temperaturas, etc.
- Un estudio general de suelos que determine sus características más relevantes como los niveles de fertilidad, y estado del suelo, así como la infiltración característica del mismo
- Un estudio del análisis del agua, procedente del canal de Monegros, la cual se va a utilizar para el riego de la parcela y determinar si es óptima para éste.
- Cálculo de las dosis de agua de riego necesarias para los cultivos a implantar en la parcela.
- Diseño y distribución de la red de riego.

Todos estos apartados serán analizados y calculados en los anejos correspondientes que se desarrollarán mas adelante.

Con la realización de este proyecto se pretende la puesta en riego de la finca, como ya se ha dicho anteriormente, que ayude a transformar una agricultura tradicional de secano con bajos rendimientos en una agricultura moderna de regadío, basada en la producción de cultivos como pueden ser hortícolas, extensivos, frutales etc., aumentando de esta forma la competitividad y rentabilidad de las explotaciones agrícolas.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 2: DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

INDICE

ANEJO N° 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

1.INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN	1
3. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA	2
4. DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA	3

1.INTRODUCCIÓN

La finca descrita se halla muy próxima a Almudévar, en la parte Suroeste, entre las poblaciones de San Jorge y Artasona. Es una zona con predominio de la superficie cultivada, que se dedica básicamente al regadío, proveniente de la acequia Q del Canal de Monegros.

Esta es una zona de poca pluviometría del término municipal de Almudévar, por lo que los rendimientos de los cultivos cerealistas difieren sensiblemente con los de otras zonas, ello justifica el interés por regar estas tierras. En el estudio climático se refleja la situación agroclimática de la zona y se justifica la necesidad del regadío, así como su viabilidad.

2. SITUACIÓN

La citada finca en Almudévar, se encuentra a 18 km de Huesca, en la zona denominada La Violada, entre las poblaciones de San Jorge y Artasona.

El acceso a la finca se realiza desde un camino secundario que une las poblaciones de San Jorge y Artasona.

3. DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA.

Los sedimentos de los terrenos de la zona se incluyen en el Terciario Continental que rellena la Cuenca del Ebro. Estos materiales acumulados alrededor de Almudévar datan del periodo cuaternario.

Litológicamente esos materiales son muy similares a los de las terrazas del Gállego, es decir, aluviones calcáreos o silíceos, especialmente calcáreos.

Muy próximos a los terrenos que pertenecen a la parcela de estudio aparecen zonas de abundantes yesos.

4. DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA.

Esta zona pertenece a la cuenca del Ebro, siendo el río Gállego la principal corriente de agua. Este río procedente del Pirineo discurre de norte a sur al oeste de la zona.

Los afluentes del Gállego por la izquierda son: el río Riel que desemboca en el Sotón y éste a su vez lo hace en el Gállego después de pasar por el Embalse de La Sotonera.

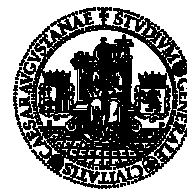
Por la derecha sólo cabe destacar el barranco del Tejar que aparece y tributa sus aguas al Gállego.

El régimen que presenta el río Gállego es pluvionival con estiajes en verano e invierno y máximo en primavera, las oscilaciones en su caudal están muy mitigadas por los distintos embalses que sufre.

Al norte de la zona se encuentra el pantano de La Sotonera unido con la Alberca de Alboré. El principal aporte de agua a este pantano procede del pantano de Ardisa, y la salida de aguas se hace por el Canal de Riegos del Alto Aragón, del que se separa, a pocos kilómetros de la salida del embalse, el canal de riego de la Violada, y del que también sale el canal Q del que proviene el agua que suministrará riego a esta finca.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 3: ESTUDIO CLIMÁTICO

INDICE

ANEJO 3. ESTUDIO CLIMÁTICO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ELEMENTOS DEL CLIMA	2
2.1- TEMPERATURAS	2
2.2- PERIODO DE HELADAS	8
2.3- CÁLCULO DEL N° DE HORAS DE FRÍO	11
2.4- ELEMENTOS HÍDRICOS	12
2.5- VIENTO	18
2.6- RADIACIÓN	19
3.- CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS	19
3.1- INDICE DE LANG	19
3.2- INDICE DE MARTONE	20
3.3- INDICE DE DARTIN CEREDA Y REVENGA	20
4.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS	21
4.1- CLASIFICACIÓN AGROECOLOGICA DE PAPADAKIS	19
4.2- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN	20
4.3- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE UNESCO –FAO	20
5.- CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	36
5.1- CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA SEGÚN BLINLEY CRIDDLE FAO	36
5.2- EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO	37

1. INTRODUCCIÓN

El clima es el conjunto de elementos meteorológicos que caracterizan el estado de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre.

La puesta en riego de una zona depende del clima y del cultivo a instalar, ya que en función de estos se diseñará la instalación. El desarrollo o crecimiento de las plantas y las dosis de riego dependen del clima y del cultivo, por esto es necesario realizar un estudio climático de la zona.

Los datos climáticos para la realización del estudio climatológico se han tomado de la estación meteorológica de Tardienta. La serie de datos tomada es de 9 años, desde 2005 hasta 2013 ambos inclusive, ya que no se disponen datos anteriores. De esta estación se tienen datos termopluviométricos de toda la serie y los datos diarios completos de los citados años

Datos estación meteorológica de Tardienta:

Altitud estación: 361

Coordenadas UTM:

Huso: 30

X: 706522.0 / Y: 4647006.0

2. ELEMENTOS DEL CLIMA

Elementos que influyen en la implantación del riego y del tipo de cultivo a instalar en la zona, como pueden ser: la temperatura, las precipitaciones, la humedad relativa, y el viento. Son los estudiados en este anejo.

2.1 TEMPERATURAS

La zona en la que nos encontramos esta favorecida desde el punto de vista térmico, ya que la temperatura media de los meses más cálidos es mayor de 21°C, por lo que podemos implantar cultivos con altas exigencias térmicas, siempre y cuando se disponga del agua suficiente.

El periodo frío es poco intenso pero de larga duración, alrededor de 5 a 7 meses.

En líneas generales el clima se puede considerar mediterráneo continental, con temperaturas medias anuales de unos 14-16°C, con unas temperaturas medias del mes más frío superiores a los 4°C y con unas temperaturas medias en los meses más cálidos de unos 22-25°C. Observando series de temperaturas de distintos años llegamos a la conclusión de que el mes más cálido en líneas generales es Julio y el más frío Diciembre.

A continuación se mostrará en 5 tablas, los resultados de la serie climática de temperaturas, que han sido tomadas como referencia para realizar este anejo.

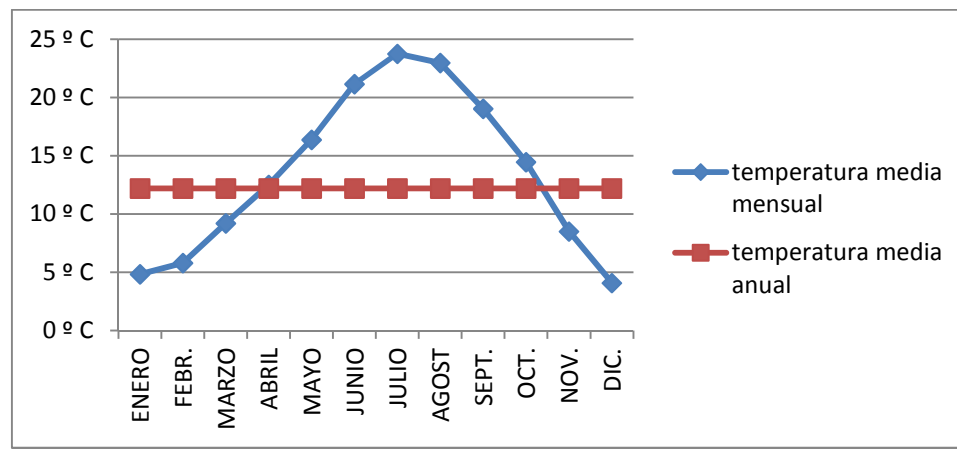
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL (°C)

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Tª MEDIA ANUAL
2005	6,4	6,2	9,5	12,9	15,6	24	23,9	22,5	18,9	14,8	7,9	2,1	13,73
2006	4	4,3	10,2	13	18,1	21,9	25,8	21,5	19,8	16	10,6	3,1	14,03
2007	4,6	7,4	8,7	13,2	16,8	20,7	22,8	21,6	18,5	14	6,8	3,9	13,25
2008	5,6	6,9	9,3	12,4	15,4	19,6	22,8	22,7	18,2	13,2	6,8	4,3	13,10
2009	3,9	6,1	9,3	11,4	18	22,6	24,3	24	19,2	15,3	9,4	4,9	14,03
2010	4,4	4,5	7,8	12,6	15	19,7	24,7	22,9	17,7	12,1	6,9	2,9	12,60
2011	3,6	6,8	9	14,5	17,8	20,6	22,1	23,9	20,5	14,5	10,2	6,4	14,16
2012	5,4	4	10	11	17,8	22,4	23,1	25,1	19,4	14,3	8,9	6,2	13,97
2013	5,6	5,9	9	11,5	12,8	18,8	24,2	22,5	19,1	15,9	9	2,9	13,10
2014	6,4	6,2	9,5	14,4	15,6	21,2	22,2	22,3	20,3	16,1	9	6	14,10

Tª MEDIA MENSUAL	4,99	5,83	9,23	12,69	16,29	21,15	23,59	22,90	19,16	14,62	7,13	4,27	Tª MEDIA ANUAL	12,2

Tabla de temperaturas medias correspondiente al periodo 2.005-2.014

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Y MEDIA ANUAL (°C)



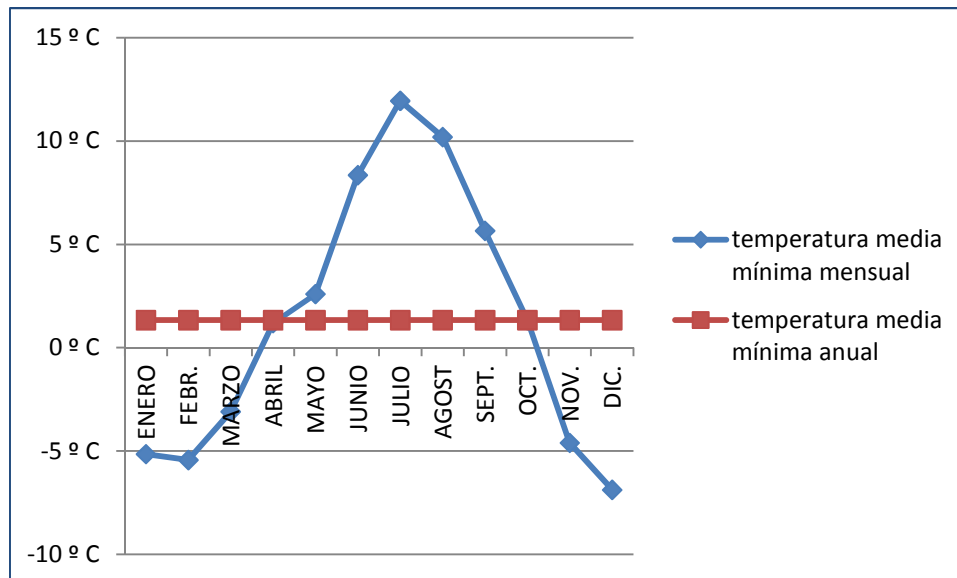
TEMPERATURA MEDIA MIN. MENSUAL Y MEDIA MIN. ANUAL °C.

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Tª MEDIA MIN. ANUAL
2005	-3,7	-4,1	-3,2	1	2,5	10,8	12,7	10,5	5,7	4,7	-3,4	-6,5	2,25
2006	-4,4	-5	-4,4	0,5	2,1	5,8	13,2	9,4	7,8	6,1	0,1	-6,5	2,06
2007	-7,8	-4,1	-2,9	2,4	3,6	8,6	11,3	11,1	1,3	0,7	-9,7	-11,1	0,28
2008	-5,1	-4,6	-2	0,5	2,8	8,6	8,8	10,3	5,3	1,1	-6,9	-4,3	1,21
2009	-6,3	-3,7	-1,1	0	3	10,6	12,9	11,9	8	-2,4	-2,7	-7	1,93
2010	-4,5	-7,7	-4,5	0	0	8,1	12,3	9,9	2,4	-1,5	-7,7	-10,2	-0,28
2011	-7,8	-5,1	-3,7	2,3	4,8	7	11,8	10,3	7,7	-1	-5,6	-5,7	1,25
2012	-6	-8,8	-3,5	-0,5	3,1	9,6	10,9	9,7	4,5	-1,6	-1,5	-6,5	0,78
2013	-3,9	-6,9	-3,5	1,7	1,5	4,8	13,6	11,5	7,6	0,9	-8	-5,8	1,13
2014	-1,9	-4,3	-2,1	4	2,6	9,6	11,9	7,3	6,3	6,3	-0,6	-5,1	2,83

Tª MEDIA MÍNIMA MENSUAL	-5,14	-5,43	-3,09	1,19	2,60	8,35	11,94	10,19	5,66	1,33	-4,60	-6,87	1,34

Tabla de temperaturas medias correspondiente al periodo 2.005-2.014

TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA MENSUAL Y MEDIA MÍNIMA ANUAL (°C)



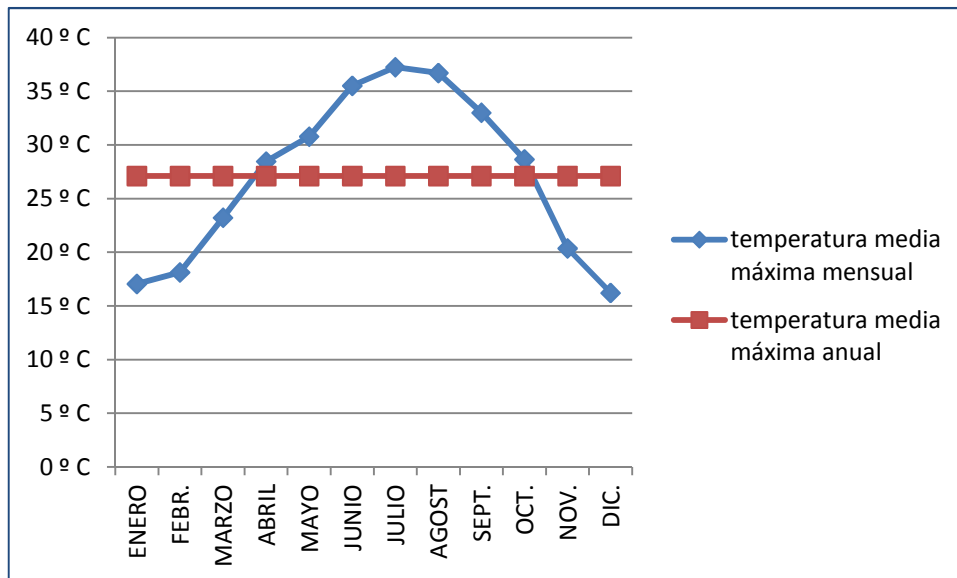
TEMPERATURA MEDIA MAX. MENSUAL Y MEDIA MAX. ANUAL (°C)

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Tª MEDIA MAX. ANUAL
2005	16,1	18,2	22,3	23,6	30,2	37,9	39	35,4	34,3	27,6	19,6	13,6	26,48
2006	15,4	17,6	24,2	24,3	34,9	35,9	39,5	33,2	35,5	27,1	20	18,7	27,19
2007	18,5	19	21,9	28,6	31,2	34,1	36,8	37,5	31,2	27,2	20,7	18,1	27,07
2008	17,4	19,6	23	29,1	24,8	33,9	35,5	37,2	32,2	25,8	18,1	13,6	25,85
2009	17,4	17,4	24,8	26,2	33,2	37,5	37,5	36,5	32,3	29,1	20,6	17,1	27,47
2010	13	15,1	21,6	29,2	29,7	34,2	37,9	37	32,5	26,2	21,2	17,8	26,28
2011	18,4	20,5	23,8	30,4	33,9	36,3	35,6	38	34,5	34,5	20,9	16,3	28,59
2012	18,7	21,3	25,8	24,6	34,4	38,3	38,5	41,6	32,2	30,2	19	17,1	28,48
2013	17,8	15,6	19,9	41,1	25,6	33,1	35,8	35,3	30,4	29,8	23	14,6	26,83
2014	17,8	17	24,9	27,5	29,9	33,9	36,4	35,4	34,9	29,1	20,5	15,2	26,88

Tª MEDIA MÁXIMA MENSUAL	17,05	18,13	23,22	28,46	30,78	35,51	37,25	36,71	33,00	28,66	20,36	16,21	27,11

Tabla de temperaturas medias correspondiente al periodo 2.005-2.014

TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA MENSUAL Y MEDIA MÁXIMA ANUAL (°C)



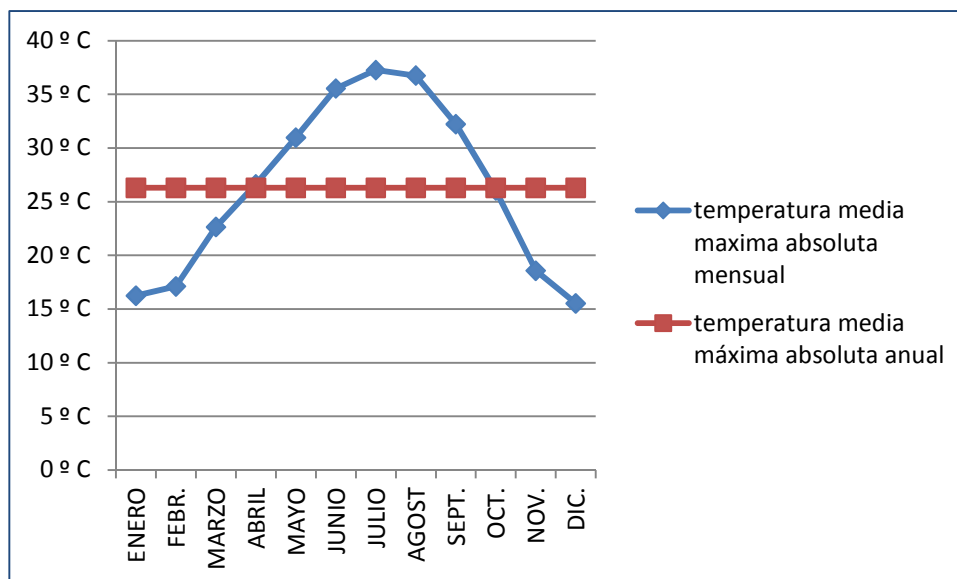
TEMPERATURA MAX. ABSOLUTA MENSUAL Y MAX. ABSOLUTA ANUAL.

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Tª MEDIA MÁX. ABSOLUTA ANUAL
2005	16	18	20	26,3	30	34	35	34,5	39,5	25	21,5	19	26,57
2006	14,6	17,9	22,4	26,7	30,8	35,2	34,1	36,2	33,4	26,8	17,2	14,6	25,83
2007	14,6	18,4	23,8	27,1	33,4	38,2	37,5	37,9	29,8	27,2	19,2	14,7	26,82
2008	16	17,4	25,8	28,2	31	36,6	37,8	36,4	28,5	24,4	22	15,8	26,66
2009	20,3	14,2	20,2	25	31,4	37,4	37,1	38	30,4	25,9	17,7	16,6	26,18
2010	17,3	14,8	21,8	23,6	28,4	37,8	37,5	36,5	34	30,3	18,3	14,8	26,26
2011	17,2	17,6	23,5	29,8	30,6	37,3	41,3	37,4	34,5	28,2	18,2	13,6	27,43
2012	15,4	17,4	21,8	23,2	30	34,8	38,6	37,8	32	21,8	19,5	19,4	25,98
2013	13,5	15,8	23,6	27,6	33,4	29,6	37,8	36,2	28,8	24,8	18,8	16,2	25,51
2014	17,5	19,7	23,6	28,9	30,7	34,6	35,9	36,6	31,4	26	13,4	10,6	25,74

Tª MEDIA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL	16,24	17,12	22,65	26,64	30,97	35,55	37,26	36,75	32,23	26,04	18,58	15,53	26,30

Tabla de temperaturas medias correspondiente al periodo 2.005 - 2.014

TEMPERATURA MEDIA MÁXIMA ABSOLUTA MENSUAL Y MEDIA MÁXIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)



TEMPERATURA MIN.ABSOLUTA MENSUAL Y MIN.ABSOLUTA ANUAL

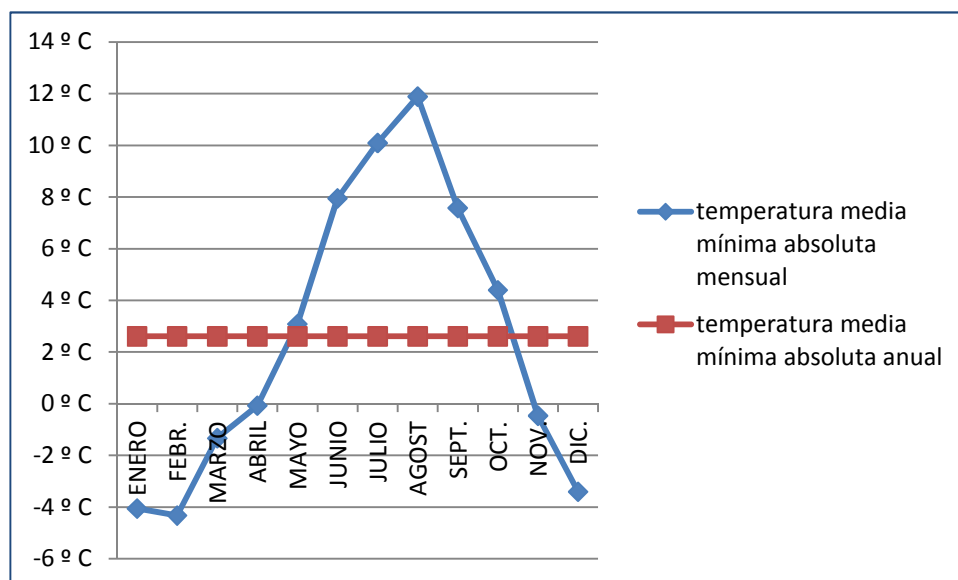
(°C)

AÑO	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	Tª MEDIA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL
2005	-5	-7,5	0	2,5	2,4	8	11	15	10	6	-5,5	-6,5	2,53
2006	-2,8	-1,8	0,7	1	2,4	7,1	10,2	11,6	7,6	5,8	-0,8	-1,8	3,27
2007	-0,8	-3,6	-2	-0,2	1	8	10,4	11,8	6,4	7,8	-3,2	-11	2,05
2008	-1,8	-1	-0,2	1,4	3,3	6,1	9,7	10,4	4,6	5,7	3,7	0,6	3,54
2009	-5,4	-6	2,4	0	4,8	13,2	10,4	14,8	9,6	0,9	2	-1,9	3,73
2010	-3,1	-3,6	-4,7	-0,4	2,1	9	9,4	10,8	7,4	5,2	-2	-3	2,26
2011	-7,8	-7,8	-8,6	-0,5	6,1	8,6	10,2	9,3	6,8	5,3	-1,5	-8,2	0,99
2012	-2,8	-4,2	2,4	-3	1,6	6,2	9,5	13,5	8,5	0,8	-1,8	-1	2,48
2013	-4,8	-2,6	-1,5	0,4	4,2	5,2	10	11,6	9,2	5	2,4	-2,4	3,06
2014	-6,2	-5,1	-1,8	-1,9	3	8,1	10,1	10,1	5,7	1,5	2,1	1,2	2,23

Tª MEDIA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL	-4,05	-4,32	-1,33	-0,07	3,09	7,95	10,09	11,89	7,58	4,40	-0,46	-3,40	2,61

Tabla de temperaturas medias correspondiente al periodo 2.005 - 2.014

TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA ABSOLUTA MENSUAL Y MEDIA MÍNIMA ABSOLUTA ANUAL (°C)



Gracias a estas tablas podemos conocer las oscilaciones de las temperaturas en esta zona, que como hemos dicho antes influye en el tipo de vegetación que se desarrollará en la zona. La temperatura actúa sobre los vegetales según su valor medio y también por su amplitud y ritmo de sus variaciones.

También influirá en la cantidad de agua de la que dispondrá el cultivo, ya que un aumento de temperatura conlleva a una mayor evapotranspiración, y en general en todas las funciones fisiológicas de la planta: nutrición (fotosíntesis), crecimiento, reproducción, etc.

2.2.- PERIODO DE HELADAS.

En esta parte tomaremos los intervalos del régimen de heladas reflejado en la tabla siguiente:

	Primera Helada	Última Helada		Primera Helada	Última Helada		Primera Helada	Última Helada
2.005-2.006	23-nov	17-abr	2.008-2.009	20-nov	15-mar	2.012-2.013	05-nov	22-mar
2.006-2.007	17-nov	16-abr	2.010-2.011	17-nov	09-mar	2.013-2.014	25-oct	15-abr
2.007-2.008	8-dic	17-mar						

Tabla de fechas iniciales y finales de las heladas.

En esta serie, el mayor periodo de heladas queda comprendido entre los días 25 de octubre para la primera helada y el 17 de abril para la última helada, es decir, en un año hay 193 días libres de heladas y 172 con riesgo de heladas.

Asimismo, el menor periodo de heladas se sitúa entre los días 8 de diciembre para la primera helada y el 17 de marzo para la última helada, es decir, en total 99 días con riesgo de heladas y 266 libres de heladas.

El descenso de la temperatura a determinados grados puede producir en la planta la destrucción de los tejidos así como dañar las paredes celulares, al formarse cristales de hielo dentro de la célula.

2.2.1.- RÉGIMEN DE HELADAS SEGÚN EMBERGER.

Divide el año en períodos según la posibilidad de producirse helada, utiliza la media de las temperaturas mínimas, con el siguiente criterio:

A). Período seguro de heladas: Se produce cuando la temperatura media de las mínimas es inferior a 0°C.

B). Período frecuente de heladas: Cuando la temperatura media de las mínimas está comprendida entre 0°C y 3°C.

C). Período poco frecuente de heladas: Cuando la temperatura media de las mínimas está comprendida entre 3°C y 7°C.

D). Período con heladas muy poco frecuentes: Cuando la temperatura media de las mínimas es superior a 7°C.

°	RIESGO DE HELADAS			
	SEGURO	FRECUENTE	POCO FRECUENTE	MUY POCO FRECUENTE
T ^a (°C)	T ^a < 0 °c	0°C < T ^a < 3°C	3°C < T ^a < 7°C	T ^a > 7°C
FECHA INICIO	NOVIEMBRE	ABRIL	SEPTIEMBRE	JUNIO
FECHA FINAL	MARZO	OCTUBRE	SEPTIEMBRE	AGOSTO
Nº DIAS	151	90	30	92

2.2.2.- RÉGIMEN DE HELADAS SEGÚN PAPADAKIS

Tiene en cuenta las fechas del año en que se dan temperaturas mínimas absolutas menores o igual a cero a dos y a siete grados. Con los valores de estas temperaturas se calculan el periodo medio, el periodo máximo y el periodo libre de heladas (la totalidad del año menos el periodo medio con heladas).

CLASIFICACIÓN	Restricción de la clasificación	Meses que incluye
Periodo medio de heladas.	$T^a < 0^{\circ}C$	Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril
Periodo libre de heladas.	$0^{\circ}C \leq T^a < 2^{\circ}C$	
Periodo disponible libre de heladas.	$2^{\circ}C \leq T^a < 7^{\circ}C$	Mayo, Octubre
Periodo completamente libre de heladas.	$7^{\circ}C \leq T^a$	Junio, Julio, Agosto, Septiembre

2.3.- CÁLCULO DEL NÚMERO DE HORAS DE FRÍO.

Se denomina número de horas de frío a las horas, a lo largo del año que en un determinado lugar se está a una temperatura inferior a los 7° C.

Para su determinación se toman como referencia varios criterios:

-Correlación de Weimberger (1956): el número de horas bajo 7°C, puede determinarse mediante el cuadro siguiente, en el que T es la media aritmética de las temperaturas de diciembre a enero.

Tª	13,2	12,3	11,4	10,6	9,8	9	8,3	7,6	6,9	6,3
horas < 7 °C	450	550	650	750	850	950	1050	1150	1250	1350

Tª media Enero	4,99
Tª media Diciembre	4,27
Tª Media	4,63

Para el mes de diciembre tenemos una temperatura media de 4,27 °C y para el mes de enero de 4,99 °C, por lo que la temperatura media es de 4,63 °C. Por lo tanto el número de horas frío es mayor de 1350 horas.

-Correlación de Mota: es el número mensual de horas por debajo de 7°C, y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Y = 485,1 - 28,5 \cdot X$$

Donde: Y, es el nº de horas frío

X, es la temperatura media mensual en °C.

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
X	14,46	8,5	4,08	4,83	5,79	9,2	12,5
Y	72,99	242,85	368,82	347,445	320,085	222,9	128,85

Tabla para cálculo de horas frío según la correlación de Mota.

El nº de horas frío es la suma de las Y de cada mes, es decir, $\sum Y = 1.703,94$ horas frío (por debajo de 7°C).

-Método de Tabuena: este método es una adaptación de la correlación de Mota al valle del Ebro. Este método calcula las horas frío comprendidas entre el día 1 de noviembre y el 1 de abril, mediante la siguiente correlación:

$$Y = 700,1 - 48,6 \cdot X$$

Donde : Y, es el nº mensual de horas frío .

X, es la temperatura media mensual en °C.

	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
X	8,5	4,08	4,83	5,79	9,2
Y	287,00	501,81	465,36	418,71	252,98

Tabla para cálculo de horas frío según el método de Tabuena.

El nº de horas frío comprendidas entre el 1 de noviembre y el 1 de abril es la suma de todas las Y ($\sum Y$), que es de **1.925,86** horas frío (por debajo de 7° C).

2.4.- ELEMENTOS HÍDRICOS.

2.4.1.- PRECIPITACIONES.

En la zona de estudio las precipitaciones generalmente se producen en primavera y otoño. El verano es seco y caluroso teniendo en cuenta que las medias pluviométricas son muy similares entre invierno, primavera y verano, y que en este último, la lluvia caída no tiene la misma intensidad que en otra época del año; por consiguiente los días de lluvia en verano son menores pero tienen más intensidad.

El mes de Abril es el que presenta una mayor pluviometría con una media de 52,23 mm., seguido por Octubre con una media de 51,67 mm. En cambio, Agosto es el mes menos lluvioso, con una precipitación media de 14,18 mm. Estos meses presentan una gran variabilidad a lo largo de los años en los que algunos llueve mucho y en otros años no ha llovido nada.

El mes con el mayor número de días de lluvia es Abril con una media de 8,5 días y el mes que presenta un menor número de días de lluvias es Agosto con 3 días.

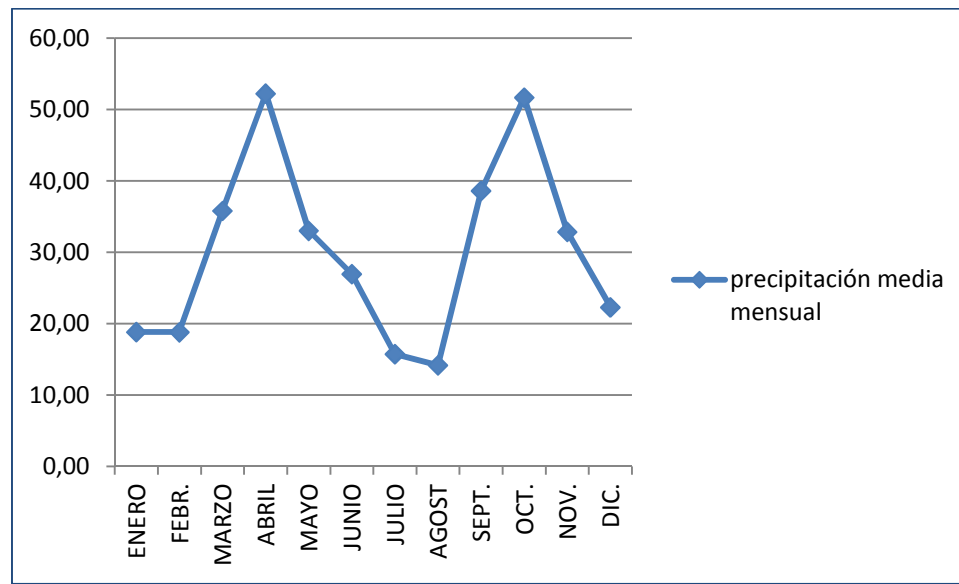
Estación	Mes	P.Media	Días de lluvia	Estación %
Otoño	Septiembre	38,61	5,3	34,11
	Octubre	51,67	6,6	
	Noviembre	32,86	6,1	
Invierno	Diciembre	22,3	5,3	16,60
	Enero	18,83	3,9	
	Febrero	18,81	3,3	
Primavera	Marzo	35,81	4,3	33,53
	Abril	52,23	8,5	
	Mayo	33,02	7,6	
Verano	Junio	26,95	4,6	15,76
	Julio	15,75	3,2	
	Agosto	14,18	3	

En las siguientes tablas se muestran las precipitaciones medias así como los días de lluvia mensuales del año 2.005 al 2.014

PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	1	12,2	10,22	59,5	55,2	24,2	38,5	6,8	29	66,4	19,4	26,1
2006	23,6	32	29,1	35,9	9,1	20,3	23,9	0,8	90,8	22,4	17,3	16,1
2007	8,6	24,3	34,1	107,5	43,2	27,3	12,3	26	16	7,6	6,1	28,6
2008	23,7	20,9	8,5	46,1	83,4	34,8	5,9	10,8	40,5	53,6	32,6	38,7
2009	16,5	12,3	24,5	75,1	12,7	11,4	1,7	41,2	56,7	47	22,2	48,8
2010	44,4	36,5	44,1	16,7	24,2	50,2	7,4	0,5	37,3	57,5	38,8	21,4
2011	19,4	13,3	90,5	16,2	35,5	0,7	6	4,6	8,8	32,4	45,3	5
2012	1,6	0,8	12	72	7,9	37,7	8,3	30,3	18	162,7	29,7	17,4
2013	33,2	7,3	73,5	45,4	27,4	40,3	18,7	0	21,5	26	28,6	15,3
2014	16,3	28,5	31,6	47,9	31,6	22,6	34,8	20,8	67,5	41,1	88,6	5,6
MEDIA	18,83	18,81	35,81	52,23	33,02	26,95	15,75	14,18	38,61	51,67	32,86	22,30

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)



DIAS DE LLUVIA

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	0	1	5	7	10	6	5	1	8	8	5	2
2006	3	4	3	6	8	5	2	2	4	2	4	7
2007	2	2	3	10	8	4	1	1	5	3	4	5
2008	4	5	2	4	5	6	2	2	5	12	8	5
2009	3	2	1	5	5	2	3	6	4	4	9	5
2010	8	2	2	11	10	5	2	4	6	3	3	4
2011	4	2	8	8	6	1	9	5	4	5	4	1
2012	2	4	3	8	10	6	2	5	7	8	4	6
2013	4	5	9	13	1	5	4	1	5	11	7	4
2014	9	6	7	13	13	6	2	3	5	10	13	14
MEDIA	3,90	3,30	4,30	8,50	7,60	4,60	3,20	3,00	5,30	6,60	6,10	5,30

Estos datos son de gran importancia ya que las precipitaciones son parte del agua necesaria para cubrir las necesidades de los cultivos. Nos permiten conocer la cantidad de agua que puede aportar la lluvia durante el periodo de crecimiento.

En nuestro caso las precipitaciones no son suficientes por lo que habrá que aportar agua mediante el riego.

2.4.2.HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es un dato necesario para el cálculo de la ET₀ (Evapotranspiración del cultivo de referencia), y por lo tanto para el cálculo de la ET_c (Evapotranspiración del cultivo). La ET_c nos servirá para conocer las necesidades de riego.

En las siguientes tablas se recogen las humedades relativas máximas, mínimas y medias para cada mes.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	82	76,4	71,9	59,5	55,2	53,8	51,5	56	61,6	79	81,6	85,6
2006	86,6	76,1	72,9	66,8	55,9	52,3	51,7	52,2	69,1	78,5	84,1	88,5
2007	85,7	78,7	67,9	75,1	60,6	56,6	50	55,7	61,4	67,2	64,7	80,7
2008	87,7	81,9	65,7	67,1	73,2	63,2	57	58,1	65,7	75,9	80,5	85,5
2009	86,6	76,5	68,1	70,7	61,7	51,9	51,3	58,7	65,6	67,4	80,6	83,8
2010	81	78,1	69,8	69,5	61,9	60,7	53,9	54,8	67	72,7	80,7	79,5
2011	83,7	71,9	74	67	61,1	57,1	53	59,2	65,1	69,4	90,3	80
2012	77,7	52,1	59,3	68,4	62,1	54,8	53,2	52,5	61,2	74,8	81	78,5
2013	78,1	69,9	73,6	67,7	67,6	60,3	58,7	59,8	63,8	70,8	68,3	82,9
2014	82	74,9	68,1	71,9	59,3	57	58,8	65,5	74,7	78,4	89,3	80,9
MEDIA	83,11	73,65	69,13	68,37	61,86	56,77	53,91	57,25	65,52	73,41	80,11	82,59

HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL:	68,81

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	99,3	99,9	100	99,7	99,5	96,3	96,8	94	98,3	99,6	99,3	100
2006	100	100	100	99,8	99,5	96,2	96,6	100	100	100	100	103
2007	100	100	100	100	100	98,3	97,3	99,3	98,8	99,4	99,2	100
2008	100	100	98,4	98,7	98,9	98,2	97,3	96,1	98	97,9	99,5	99,6
2009	99,8	100	100	100	99,5	95,7	95,7	97,2	97,6	98,3	99,2	100
2010	99,6	99,1	98,1	97,2	97,7	96,5	93,1	98,9	100	100	100	100
2011	99,1	97,6	97,8	97,3	98	96,7	91,6	99,5	100	100	100	100
2012	100	95,8	99,2	100	100	100	99,5	97,1	97,2	98,4	99,1	97,8
2013	96,9	96,8	96,9	96,2	96,4	96	95	93,9	95,6	96,4	95	96,9
2014	97,2	95,2	95,9	95,4	95,6	99,9	100	100	100	100	100	100
MEDIA	99,19	98,44	98,63	98,43	98,51	97,38	96,29	97,60	98,55	99,00	99,13	99,73

HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA ANUAL:	98,41

HUMEDAD RELATIVA MINIMA

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	24,9	26,1	16,1	23,2	12,6	14,2	9,3	12,5	11,9	18,1	41,3	38,4
2006	36,1	24,8	24,2	24,1	12,3	9,8	12,1	11,7	22,2	31,2	39,6	39,5
2007	29,8	16,1	12,1	21,6	13,4	15,2	10,9	12,5	14,9	21,2	12,2	28,5
2008	0	30,1	12,5	13,8	15,5	16,4	13,3	10,5	15,3	18,4	26,3	41,3
2009	44,4	0	11,7	0	12,8	9,4	11,7	12,2	22,5	11,4	40	24
2010	31,3	30	12,9	19,1	17,7	12,5	12,6	12,1	14,6	18,9	38,1	1
2011	28,2	23,3	22,9	19,3	14,3	10,6	11,3	17,5	14,5	14,9	53,1	32,7
2012	28,2	9,7	15,3	22,1	18,4	12,8	8,5	9,1	16,4	27,9	33,9	33,8
2013	27,4	23,6	32,7	17,5	20,4	22	12,9	23,2	18,4	24,1	26,3	34,1
2014	43	38	22,8	34,3	14,7	18,4	14,1	23,4	14,4	16,2	45,5	25,9
MEDIA	29,33	22,17	18,32	19,50	15,21	14,13	11,67	14,47	16,51	20,23	35,63	29,92

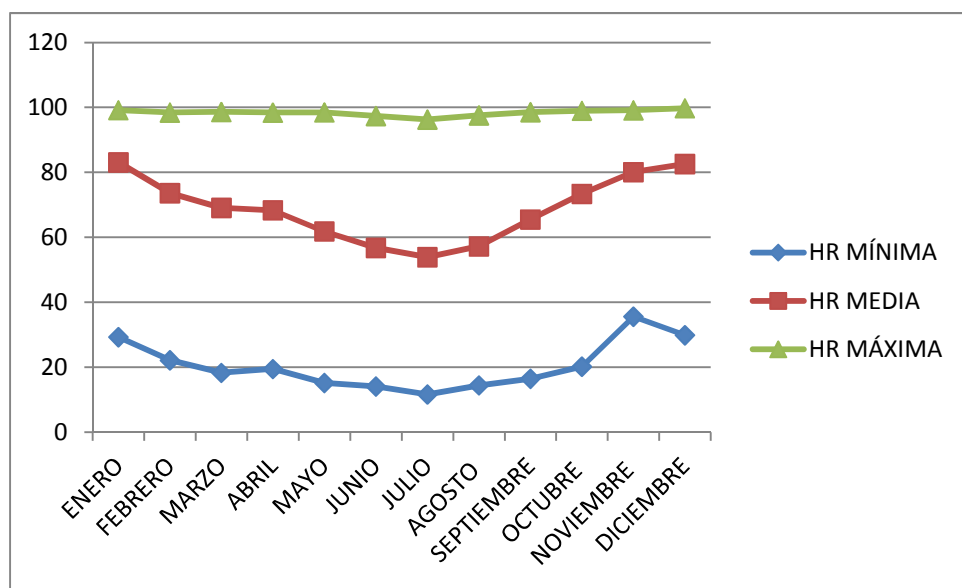
HUMEDAD RELATIVA MINIMA ANUAL:	20,59

En la siguiente tabla se observa que la humedad relativa media anual está por encima del 53%; los meses de mayor y menor humedad relativa media son diciembre (99,79%) y julio (11,67%) respectivamente.

	HR MÍNIMA	HR MEDIA	HR MÁXIMA
ENERO	29,33	83,11	99,19
FEBRERO	22,17	73,65	98,44
MARZO	18,32	69,13	98,63
ABRIL	19,5	68,37	98,43
MAYO	15,21	61,86	98,51
JUNIO	14,13	56,77	97,38
JULIO	11,67	53,91	96,29
AGOSTO	14,47	57,25	97,6
SEPTIEMBRE	16,51	65,52	98,55
OCTUBRE	20,23	73,41	99
NOVIEMBRE	35,63	80,11	99,13
DICIEMBRE	29,92	82,59	99,79

ANUAL	20,59	68,81	98,41

RELACIÓN HUMEDAD MEDIA, MÍNIMA Y MÁXIMA



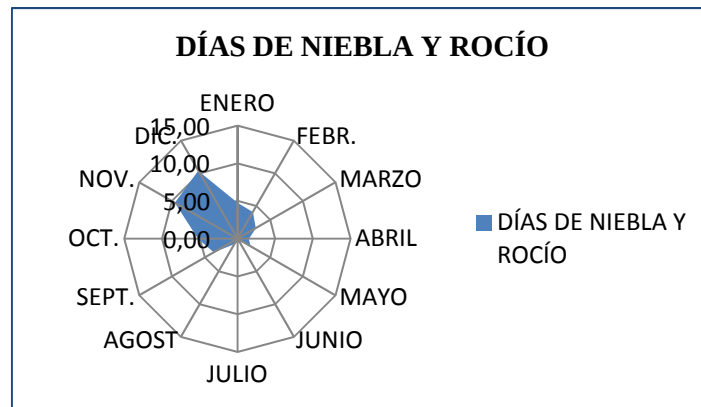
2.4.3.- NIEBLA Y ROCÍO.

Los días de niebla y rocío es necesario conocerlos para la caracterización agroecológica de la zona. A continuación se muestra la tabla de los días de niebla y rocío de cada mes a lo largo de la serie de años (2.005-2.014).

DÍAS DE NIEBLA Y ROCÍO

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	9	18	7	0	0	0	0	0	0	4	3	10
2006	10	1	0	0	1	0	2	1	3	7	5	11
2007	3	1	3	0	3	1	0	3	0	4	9	4
2008	1	4	1	1	2	0	1	0	0	1	10	8
2009	7	1	0	2	0	0	0	1	7	14	15	15
2010	8	5	13	8	10	1	0	0	18	14	24	15
2011	1	3	3	2	1	0	0	1	2	4	11	10
2012	1	5	0	1	3	0	0	2	3	2	7	12
2013	5	2	1	1	0	0	1	0	2	1	8	10
2014	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	9
MEDIA	4,80	4,10	2,80	1,50	2,00	0,20	0,40	0,80	3,60	5,20	9,60	10,40

TOTAL SUMATORIO DÍAS DE NIEBLA:	45,40



2.5.- VIENTO.

Los vientos predominantes son el Cierzo y el Bochorno, con direcciones W-NW y E-SE respectivamente, siendo el Cierzo el que suele soplar con mayor frecuencia.

Los datos sobre las frecuencias con las que suelen soplar los diferentes vientos, se muestran a continuación. El sumatorio del número de veces que ha soplado el viento en una dirección dividido por los doce meses del año da el porcentaje de veces que se ha obtenido con respecto al resto de direcciones.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA
ENE	1,00	5,60	5,30	1,80	5,00	7,60	8,40	25,00	40.3
FEB	2,30	12,50	14,00	4,60	3,30	5.2	11,00	32.4	14.7
MAR	3,50	10,80	12,50	5,00	2,90	6.1	8.4	31.4	19.4
ABR	2,60	13,40	15,00	3,60	0,80	5,00	9.6	38.4	11.6
MAY	2,80	16,40	17,30	3,80	4,20	7,00	9.6	30.2	8.7
JUN	3,00	9,30	16,80	11,00	3,10	4.3	13.7	28,00	10.8
JUL	2,30	1,50	22,40	24,80	1,50	5.8	17.3	17.2	7.2
AGO	0,50	2,80	29,00	11,00	3,50	2.1	5.6	31.2	14.3
SEP	3,00	8,50	30,00	7,90	2,50	3.5	7.5	21.1	16
OCT	2,30	10,80	18,60	5,40	3,90	7.4	8.7	23.7	19.2
NOV	0,80	7,10	9,70	4,20	7,20	5.7	9.2	25.7	30.4
DIC	1,70	7,80	5,80	2,30	3,20	3.9	11.8	24.5	39

% AÑO	2,20	8,90	16,40	7,12	3,43	5,30	10,10	27,40	19,30

El total es del 80.7% por lo que el **periodo de calma es de 19.3%.**

2.6.- LA RADIACIÓN.

Las parcelas a transformar se encuentran a una latitud Norte de 42 °0'14.08'', por lo tanto, calcularemos a partir de tablas la duración máxima diaria de las horas de sol. Las pertenecientes a esta latitud son las siguientes. (Son valores de N para el cálculo de la Eto).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
N	9,4	10,6	11,9	13,4	14,6	15,2	14,9	13,9	12,9	11,1	9,8	9,1

Latitud: 42°0'14.08" N

3.- CARACTERIZACION DE LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

3.1.- ÍNDICE DE LANG.

Se expresa mediante la fórmula: **IL = P / T**

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C .

Valores del índice de LANG	CLASIFICACIÓN
$20 > IL \geq 0$	Desiertos
$40 > IL \geq 20$	Zona árida
$60 > IL \geq 40$	Zona húmeda de estepa o sabana
$100 > IL \geq 60$	Zona húmeda de bosques ralos
$160 > IL \geq 100$	Zona húmeda de bosques densos
$IL \geq 160$	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

$$IL = 361,02 / 12,2 = \mathbf{29,592}$$

Se trata por tanto de una **zona árida** según el índice de Lang.

3.2.- ÍNDICE DE MARTONNE.

Se expresa por la fórmula: $IM = P / (T + 10)$

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C.

Valores del índice de MARTONNE	CLASIFICACIÓN
$5 > IM \geq 0$	Desierto.
$10 > IM \geq 5$	Semi desierto.
$20 > IM \geq 10$	Estepas y países secos mediterráneos
$30 > IM \geq 20$	Regiones del olivo y de los cereales.
$40 > IM \geq 30$	Regiones subhúmedas de prados y bosques.
$IM \geq 40$	Zonas de húmedas a muy húmedas.

$$IM = 361,02 / (12,2 + 10) = 16,26$$

Se clasifica pues según Martonne como un **clima** característico de **estepas y países secos mediterráneos.**

3.3 INDICE DE DARTIN CERECEDA Y REVENGA

Se expresa mediante la fórmula: $IDR = 100 * T / P$

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C.

Valores del índice.	CLASIFICACIÓN
$2 \geq IDR$	Zonas húmedas y subhúmedas.
$4 \geq IDR > 2$	Zona semiárida
$IDR > 4$	Zonas áridas

$$\text{IDR} = 100 * 12,2 / 361,02 = 3,37$$

Según los criterios de clasificación de **Dartin Cereceda** y **Revenga** se considera como una **zona semiárida**.

4.- CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS.

4.1.- CLASIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE PAPADAKIS (1960).

Papadakis considera que no son los valores absolutos que alcancen los factores climáticos los representativos de una clasificación agroclimática, sino las respuestas de los distintos cultivos. Por ello propone una clasificación en la que se utilizan fundamentalmente factores obtenidos a partir de valores extremos de los factores climatológicos. Esta clasificación se apoya en las siguientes caracterizaciones:

- Rigor del invierno.
- Calor del verano.

A cada una de las características anteriores se le asigna una sigla representativa y, con ellas, se compone la fórmula climática de Papadakis.

RIGOR DEL INVIERNO

Toma una serie de cultivos indicadores en función de sus exigencias térmicas y su respuesta ante las heladas. Los tipos climáticos son:

Ecuatorial (Ec): No existen heladas y la temperatura media de las mínimas del mes más frío es superior a 18 °C.

Tropical (Tp): No existen heladas y la temperatura media de las mínimas del mes más frío varía entre 8 y 18 °C.

Citrus (Ci): Hay heladas y la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío varía entre -2.5 y 7 °C.

Avena (Av): Corresponde a una temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, variable entre -10 y -2.5 °C.

Triticum (Ti): La temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío varía entre -10 y -29 °C.

Primavera (Pr): La temperatura media de las mínimas absolutas del mes mas frío es inferior a -29 °C.

En el siguiente cuadro se incluyen los diferentes tipos y subtipos climáticos en función del rigor del invierno, señalándose las escalas de valores para cada uno de ellos en función de las temperaturas.

	TIPO	Tª media de las mínimas absolutas del mes más frío.	Tª media de las mínimas del mes más frío	Tª media de las máximas del mes más frío
ECUATORIAL	(Ec)	$>7^{\circ}$	$>18^{\circ}$	
TROPICAL	Tp (cálido)	$>7^{\circ}$	13° a 18°	$>21^{\circ}$
	Tp (medio)	$>7^{\circ}$	8° a 13°	$>21^{\circ}$
	Tp (fresco)	$>7^{\circ}$		$<21^{\circ}$
CITRUS	Ct (tropical)	7° a -2.5°	$> 8^{\circ}$	$>21^{\circ}$
	Ci	7° a -2.5°		10° a 21°
AVENA	Av (cálido)	-2.5° a -10°	$>-4^{\circ}$	$>10^{\circ}$
	av (fresco)	$>-10^{\circ}$		5 a 10°
TRITICUM	Tv (trigo-avena)	-10° a -29°		$>5^{\circ}\text{C}$
	Ti (cálido)	$>-29^{\circ}$		0° a 5°
	Ti (fresco)	$>-29^{\circ}$		$<0^{\circ}$
PRIMAVERA	Pr (más cálido)	$<-29^{\circ}$		$>-17.8^{\circ}$
	Pr (más fresco)	$<-29^{\circ}$		$<-17.8^{\circ}$

Según el rigor del invierno es de tipo **Avena (Av) cálido**, ya que la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío (FEBRERO) es de -4.32°C , que es mayor a -10°C , y la temperatura media de las máximas absolutas del mes más frío (DICIEMBRE) se encuentra sobre 10°C ($t^a = 15,53^{\circ}\text{C}$).

CALOR DEL VERANO.

Se toman una serie de plantas indicadoras en función de sus exigencias térmicas para llegar a su madurez fisiológica. Los tipos climáticos son:

Algodón (G): Periodo libre de heladas superior a 4.5 meses. Temperatura media de las máximas el semestre más cálido, superior a 25°C .

Cafeto (C): Ausencia total de heladas. Temperatura media de las máximas del semestre más cálido, superior a 21°C .

Arroz (O): Periodo libre de heladas superior a 4 meses. Temperatura media de las máximas del semestre mas cálido, superior a 21°C .

Maiz (M): Periodo libre de heladas superior a 4.5 meses. Temperatura media de las máximas del semestre más cálido, superior a 21°C .

Triticum (T): Periodo libre de heladas superior a 4.5 meses (Triticum calido) o a 2.5 meses (Triticum menos cálido) y temperatura media de las máximas del semestre más cálido, inferior a 21°C .

Polar cálido (P): Periodo libre de heladas inferior a 2.5 meses y temperatura media de las máximas de los cuatro meses más calurosos, superior a 10°C .

Los tipos y subtipos climáticos correspondientes al calor del verano aparecen en el siguiente cuadro:

	TIPO	Duración de la estación libre de heladas (mínima disponible o media), en meses.	Media de la media de las máximas de los n meses más cálidos.	Media de las máximas del mes más cálido, °C.	Media de las mínimas del mes más cálido, °C.
ALGODÓN	G (más cálido)	Mínima >4.5	>25° n=6	> 33.5°	
	g (menos cálido)	Mínima >4.5	>25° n=6	< 33.5°	> 20°
CAFETO	C	Mínima 12	>21° n=6	< 33.5°	< 20°
ORYZA	(arroz)	Mínima >4	21° a 25° n=6		
MAIZ	(M)	Disponible >4.5	>21° n=6		
TRITICUM	T (más cálido)	Disponible >4.	<21° n=6		
	t (menos cálido)	Disponible 2.5 a 4.5	>17° n=4		
POLAR	cálido (P)	Disponible < 2.5	>10° n=4		

Según el calor del verano corresponde al tipo Maíz (M), ya que la estación libre de heladas dura más de 4 meses y medio y la temperatura media de las máximas de semestre más cálido (de mayo a octubre) es de 33,7 ° C que es superior a 21° C.

Combinando los tipos correspondientes al rigor del invierno y calor del verano, puede decirse que la clase térmica de la zona es **AvM, clima templado.**

4.2.- CLASIFICACION CLIMÁTICA DE KÖPPEN.

Es una clasificación climática basada en el crecimiento de la vegetación y, en consecuencia, su criterio se basa en el grado de aridez y la temperatura. Define diferentes tipos de clima según los valores representativos de la temperatura y precipitación de una región, independientemente de su situación geográfica.

Para determinar los límites de los distintos tipos climáticos escoge ciertos umbrales de temperatura y precipitación. En este caso, se debe adoptar el índice de Köppen (una modificación del índice de Lang en función de la distribución de la precipitación) propio de zonas en las que las precipitaciones se distribuyen regularmente (no es totalmente exacto, pero tampoco se concentran en verano o en invierno, que serían otras opciones).

Así pues, el índice de Köppen se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{P}{(T + 7) \cdot 10}$$

Donde:

- K: Índice de Köppen.
- P: Precipitación media anual, expresada en mm.
- Temperatura media anual, en °C.

$$K = \frac{361,02}{(12,2 + 7) \cdot 10} = 1,88$$

Las zonas climáticas correspondientes al índice de Köppen se resumen en el siguiente cuadro:

Indice de Köppen	Zonas climáticas
$K < 1$	Zona árida (BW)
$1 < K < 2$	Zona semiárida (BS)
$2 > K$	Zona húmeda

Así pues, según la clasificación de Köppen, nos encontramos en una **zona semiárida**.

4.3.- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA DE UNESCO-FAO (1963).

Los factores climáticos que tiene en cuenta esta clasificación son: la temperatura, la aridez y los índices xerotérmicos.

4.3.1.-TEMPERATURAS.

Utiliza la siguiente clasificación:

Grupo 1: Climas templados, templado-cálidos y cálidos. La temperatura media del mes más frío es superior a 0°C.

Grupo 2: Climas templado-fríos y fríos. La temperatura media de algunos meses es inferior a 0°C.

Grupo 3: Climas glaciares. La temperatura media de todos los meses del año es inferior a 0°C.

Como la temperatura media del mes más frío (Enero) es de 6.06°C (> 0°C) se encontrara dentro del Grupo 1 (climas templados, templado-cálidos y cálidos).

Atendiendo al tipo de invierno lo clasificaremos como invierno moderado, debido a que la temperatura media de las mínimas del mes más frío se encuentra entre 3 y -1°C (1.2°C).

4.3.2.- ARIDEZ.

Según la clasificación:

Mes: *Seco* es aquel que $P < 2T$

Subseco aquel que $2T < P < 3T$

Para comparar estos dos parámetros hacemos el diagrama ombrotérmico, expuesto a continuación, donde la temperatura se representa en una escala de doble dimensión frente a las precipitaciones. Se observa un periodo seco en el que la curva pluviométrica va por debajo de la térmica y que comprende los últimos días de mayo, junio, julio, agosto y mitad de septiembre; el periodo subseco comprende los meses de febrero, marzo, mayo y desde mitad de septiembre a primeros de noviembre.

Para la clasificación según la aridez, se distinguen los siguientes tipos:

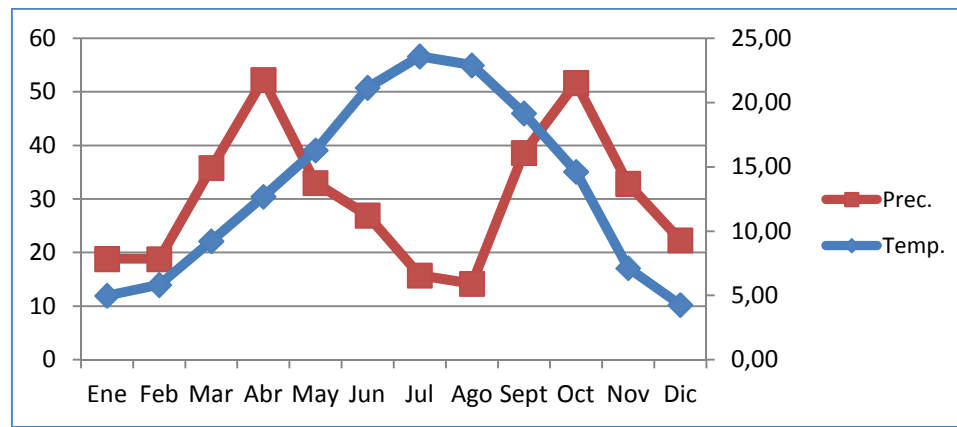
Axérico: la curva pluviométrica va siempre por encima de la térmica.

Monoxérico: solamente aparece un periodo seco a lo largo del año.

Bixérico: aparecen dos periodos secos a lo largo del año

Por lo tanto el clima se define según la aridez como **monoxérico.**

	ENERO	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
Tª (°C)	4,99	5,83	9,23	12,69	16,29	21,15	23,59	22,9	19,16	14,62	7,13	4,27
P (mm)	18,83	18,81	35,81	52,23	33,02	26,95	15,75	14,18	38,61	51,67	32,86	22,30



Gráfica del diagrama ombrotérmico

4.3.3.- ÍNDICES XEROTÉRMICOS.

Se utilizan para caracterizar la intensidad de la sequía. El índice xerotérmico mensual, X_m , señala el número de días del mes que pueden considerarse biológicamente secos.

Los parámetros que se tienen en cuenta para su determinación son:

- Días de lluvia (P)
- Número de días del mes (N)
- Número de días de niebla y rocío durante el mes (b)
- Factor que depende de la humedad relativa media diaria (f)
- N° de días hábiles del mes en el periodo seco(n)

A continuación se muestran los valores de la humedad relativa media diaria y el coeficiente de sequía.

HR (%)	f
HR < 40	1
$40 \leq \text{HR} < 60$	0,9
$60 \leq \text{HR} < 80$	0,8
$80 \leq \text{HR} < 90$	0,7
$90 \leq \text{HR} < 100$	0,6
HR = 100	0,5

El valor del índice xerotérmico mensual se calcula por la expresión:

$$X_m = [N - (P + \frac{b}{2})] f$$

De donde el índice xerotérmico de un periodo seco (IP_x), es la suma de los índices mensuales correspondientes a la duración del periodo seco. Se obtendrá a partir del diagrama ombrotérmico sumando los índices xerotérmicos de los meses completos que alcance el periodo de aridez.

$$IP_x = \sum X_m$$

Los parámetros que se tienen en cuenta para su determinación son los que se muestran en el siguiente cuadro.

MES	N	P	b	f	X _m	n	X _{mt}
MAYO	31	7,6	2,0	0,8	24,1	3,0	2,3
JUNIO	30	4,6	0,2	0,9	25,8	30,0	25,8
JULIO	31	3,0	0,4	0,9	28,1	31,0	28,1
AGOSTO	31	3,0	0,8	0,9	27,9	31,0	27,9
SEPT.	30	5,3	3,6	0,8	24,3	5,0	4,0
							88,2

Se obtiene que ΣX_m TOTAL es de **88,2**; este valor pertenece al intervalo $75 < IP_x < 100$, por lo tanto, le corresponde la clasificación climática de **mesomediterráneo acentuado.**

4.4 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE (1948)

4.4.1 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP).

La evapotranspiración potencial (ETP) se calcula mediante la siguiente fórmula propuesta por Thornthwaite:

$$ETP_{\text{ajustada}} = 16 \cdot \left(\frac{10 \cdot t}{I} \right)^a$$

Donde: t^a = temperatura media mensual.

I = Índice de calor anual. Se obtiene como: $I = \sum_1^{12} i$ y donde $i = \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}$

$$a = (0.675 I^3 - 77.1 I^2 + 17.92 I + 492.39) \cdot 10^{-6}$$

$$ETP \text{ (mm/mes)} = ETP_{\text{ajustada}} \cdot K$$

$$K = \frac{d}{30} \cdot \frac{N}{12}$$

K = coeficiente corrector.

d = nº días del mes

N = nº máximo horas de sol (depende de la latitud).

Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

MES	t ^a media	d (días)	i	l	a	ETPajustada	K	ETP
ENERO	4,99	31	1,00	59,44	1,427	12,46	0,81	10,09
FEB.	5,83	28	1,26	59,44	1,427	15,56	0,82	12,83
MARZO	9,23	31	2,53	59,44	1,427	29,98	1,02	30,72
ABRIL	12,69	30	4,10	59,44	1,427	47,22	1,12	52,73
MAYO	16,29	31	5,98	59,44	1,427	67,43	1,26	84,78
JUNIO	21,15	30	8,88	59,44	1,427	97,87	1,27	123,97
JULIO	23,59	31	10,47	59,44	1,427	114,38	1,28	146,75
AGOS.	22,90	31	10,01	59,44	1,427	109,63	1,20	131,22
SEPT.	19,16	30	7,64	59,44	1,427	85,00	1,08	91,38
OCT.	14,62	31	5,08	59,44	1,427	57,79	0,96	55,24
NOV.	7,13	30	1,71	59,44	1,427	20,74	0,82	16,94
DIC.	4,27	31	0,79	59,44	1,427	9,98	0,78	7,82
								764,46

La ETP total anual es **764,46** mm/año.

4.4.2.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE HUMEDAD. BALANCE HÍDRICO.

Es necesario hacer un balance de agua del suelo para calcular el índice de humedad. En este balance intervienen los siguientes parámetros:

- o Precipitaciones medias mensuales (P).
- o Evapotranspiraciones potenciales medias mensuales (ETP).
- o Reservas de agua del suelo (R).
- o Variación de la reserva de agua (VR).
- o Evapotranspiraciones reales mensuales (ETR).
- o Déficits (D).
- o Excesos (E).

Para poder aplicar la fórmula a toda clase de suelos, sin particularizar unas condiciones concretas, se establecen las siguientes hipótesis:

- ✓ La reserva de agua en el suelo varía entre 0 y 100 mm ($0 \leq R \leq 100$).
- ✓ La evapotranspiración real (ETR) corresponde, en los meses que por falta de humedad no se alcancen las condiciones potenciales, a las precipitaciones del mes sumadas a la reserva del suelo en el mes anterior ($ETR_i = P_i + R_{i-1}$).
- ✓ En los meses suficientemente húmedos, la ETR coincide con la potencial.
- ✓ Existe déficit de humedad en los meses en los que la ETR es inferior a la ETP.
- ✓ Existe exceso de humedad en los meses en que al acumular agua en las reservas del suelo, éstas superan el valor de 100.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
P	18,83	18,81	35,81	52,23	33,02	26,95	15,75	14,18	38,6	51,7	32,86	22,30	361,02
ETP	10,09	12,83	30,72	52,73	84,78	123,97	146,75	131,22	91,38	55,24	16,94	7,82	764,5
R	39,14	45,12	50,21	49,71	0	0	0	0	0	0	15,92	30,40	230,5
VR	8,74	5,98	5,09	-0,50	-49,71	0	0	0	0	0	15,92	14,48	0,0
ETR	10,09	18,81	30,72	52,73	82,73	26,95	15,75	14,18	38,60	51,70	16,94	7,82	367,0
D	0	0	0	0	2,05	97,02	131,00	117,04	52,78	3,54	0	0	403,4
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0

4.4.3. INDICE DE HUMEDAD.

Se determinan los índices de falta (ID) y de exceso (IE) de humedad, relacionando el déficit y el exceso total anual con la ETP anual y expresando los resultados en %. Aplicando los datos del cuadro anterior se obtienen los siguientes índices:

$$I_D = \frac{D}{ETP} \cdot 100 = \frac{403,4}{764,5} \cdot 100 = 52,77\%$$

$$I_e = \frac{E}{ETP} \cdot 100 = \frac{0}{764,5} \cdot 100 = 0,00\%$$

El índice de humedad de Thornthwaite se determina por la expresión:

$$I_h = I_E - 0.6 I_D$$

Aplicando los datos que se vienen considerando:

$$I_h = 0 - 0.6 \cdot 52,77 = - 31,662.$$

I _h	TIPO DE CLIMA	SIMBOLO
≥ 100	PERHÚMEDO	A
100 A 80	HÚMEDO IV	B4
80 A 60	HÚMEDO III	B3
60 A 40	HÚMEDO II	B2
40 A 20	HÚMEDO II	B1
20 A 0	HÚMEDO I	C2
0 A -20	SUHÚMEDO	C3
-20 A -40	SEMIÁRIDO	D
-40 A -60	ÁRIDO	E

Tabla de tipo de clima según el índice de humedad.

Con lo cual el valor de I_h se encuentra comprendido en el intervalo $-20 > I_h \geq -40$, entonces el tipo de clima es **semiárido**, y le corresponde la sigla **D**.

4.4.4 EFICACIA TÉRMICA.

Según Thornthwaite, la ETP es un índice de eficacia térmica. La suma de las ETP medias mensuales sirve de índice de la eficacia térmica del clima considerado.

ETP	TIPO DE CLIMA	SIMBOLO
≥ 114	MESOTÉRMICO	A'
114 --> 99,7	MESOTÉRMICO IV	B'4
99,7 --> 85,5	MESOTÉRMICO III	B'3
85,5 --> 71,2	MESOTÉRMICO II	B'2
71,2 --> 57,0	MESOTÉRMICO I	B'1
57,0 --> 42,7	MICROTÉRMICO II	C'2
42,7 --> 28,5	MICROTÉRMICO I	C'1
28,5 --> 14,2	TUNDRA	D'
$\leq 14,2$	GLACIAL	E'

La ETP anual es de 764,5 mm, es decir, 76,4 cm; luego se encuentra comprendida en el intervalo $85.5 > ETP \geq 71.2$. Por lo tanto es un clima **mesotérmico**, y la sigla **B'2**.

4.4.5. VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA HUMEDAD.

Interesa determinar si en los climas húmedos existe periodo seco, y, viceversa, si en los climas secos existe periodo húmedo. Asimismo, deberá caracterizarse la estación en la que se presentan estos periodos. Para la determinación se usan los valores de IE en los climas secos (C, D, E), y los valores de ID en los climas húmedo (A, B, C2).

Como en este caso el clima es del tipo D, se usará el valor del IE que es nulo. Por lo tanto, pertenece al intervalo de $10 > IE \geq 0$, que dice que hay un nulo o pequeño exceso de humedad, su sigla es d.

4.4.6. CONCENTRACIÓN TÉRMICA EN VERANO.

Está determinada por la suma de la ETP durante los meses de verano, en relación con la ETP anual, y expresada en %.

$$ETP_{\text{junio}} = 123,97 \text{ mm}$$

$$ETP_{\text{julio}} = 146,75 \text{ mm}$$

$$ETP_{\text{agosto}} = 131,22 \text{ mm}$$

$$ETP_{\text{septiembre}} = 91,38 \text{ mm}$$

$$ETP_{\text{verano}} = 493,32 \text{ mm}$$

$$ETP_{\text{anual}} = 764,5 \text{ mm}$$

$$C_v = \frac{ETP_{\text{verano}}}{ETP_{\text{anual}}} \times 100 = 64,52\%$$

Cv	SÍMBOLO
> 48	a'
48 a 51,9	b'4
51,9 a 56,3	b'3
56,3 a 61,6	b'2
61,6 a 68	b'1
68 a 76,3	c'2

76,3 a 88	c'1
> 88	d'

Como CV corresponde al intervalo $68.0 > CV \geq 61.6$, le corresponde una moderada concentración de la eficacia térmica en verano y la sigla **b'1**.

En consecuencia, el clima de la zona, de acuerdo con los datos obtenidos puede representarse por la siguiente fórmula climática, según Thornthwaite:

D B'2 d b'1.

“Clima semiárido, segundo mesotérmico, con nulo exceso de humedad durante el invierno y moderada concentración de la eficacia térmica en verano”.

5.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION.

5.1.- CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ET_0) POR EL MÉTODO DE BLANEY-CRIDDLE-FAO.

Este método se basa en la ecuación formulada por Blaney-Criddle modificada por Doorembos y Pruitt (1977) para la FAO, esta ecuación es:

$$ET_0 = [a + b \cdot p \cdot (0.46 t^a + 8.13)]$$

Donde:

ET_0 = Media mensual de la evapotranspiración de referencia (mm/día)

$$a = 0.0043 \times HR_{\min} (\text{en } \%) - (n/N) - 1.41$$

$$b = 0.81917 - 0.0040922 \times HR_{\min} + 1.0705 \times (n/N) + 0.065649 \times U_d - 0.0059684 \times HR_{\min} \times (n/N) - 0.0005967 \times HR_{\min} \times U_d$$

p= porcentaje diario de horas diurnas anuales

$HR_{\min}$ =humedad relativa minima en %

n/N= media mensual del coeficiente de insolación.

U_d = Media mensual de la velocidad diurna del viento en m/s (a 2 metros sobre el suelo).

Con estos parámetros se calcula la ET₀ para cada mes del año. Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

MES	Tª MEDIA	HR MIN	n/N	p	a	b	Ud	ET ₀ día (mm/día)	ET ₀ mes (mm/mes)
ENE	4,99	29,33	0,4	0,22	-1,81	1,22	2,82	0,99	29,85
FEB	5,83	22,17	0,47	0,24	-1,88	1,33	2,71	1,56	46,94
MAR	9,23	18,32	0,51	0,27	-1,92	1,41	3,24	2,78	83,45
ABR	12,69	19,50	0,56	0,3	-1,97	1,43	2,64	4,04	121,17
MAY	16,29	15,21	0,62	0,32	-2,03	1,53	2,8	5,61	168,17
JUN	21,15	14,13	0,64	0,34	-2,05	1,55	2,57	7,36	220,80
JUL	23,59	11,67	0,64	0,33	-2,05	1,56	2,66	7,70	231,03
AGO	22,90	14,47	0,59	0,31	-2,00	1,48	2,61	6,57	197,09
SEP	19,16	16,51	0,54	0,28	-1,95	1,38	2,13	4,60	137,94
OCT	14,62	20,23	0,47	0,25	-1,88	1,24	2,29	2,74	82,05
NOV	7,13	35,63	0,41	0,22	-1,82	1,16	2,52	1,09	32,82
DIC	4,27	29,92	0,39	0,21	-1,80	1,30	2,71	0,95	28,49
									1379,81

La ET₀ final obtenida asciende a **1.379,81 mm/año**.

5.2.- EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO (ET_c).

Para el cálculo de la ET_c de cada cultivo se utiliza la ET₀ que se ha calculado anteriormente por el método Blaney-Criddle-FAO.

$$ET_c = ET_0 \times K_c$$

Donde :

ET₀ = Evapotranspiración de referencia, media de los métodos utilizados.

K_c = coeficiente del cultivo. Depende del cultivo y la fase de desarrollo.

Los cultivos considerados a implantar en la zona se recogen a continuación, pudiendo el agricultor elegir los cultivos que quiere poner en la rotación. En los meses comprendidos desde después de la recolección hasta la siembra no hay ET_c. Los resultados de la ET_c mensual en mm para cada uno de los cultivos considerados para las posibles rotaciones son los siguientes:

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

CEBADA (<i>Hordeum vulgare</i>)			
Siembra :	NOV	Recolecc:	JUN

	ET0	Kc	ETc
Noviembre	32,82	0,72	23,63
Diciembre	28,49	0,73	20,80
Enero	29,85	0,86	25,67
Febrero	46,94	1,02	47,88
Marzo	83,45	1,1	91,80
Abril	121,17	1,1	133,29
Mayo	168,17	0,86	144,63
Junio	220,80	0,29	64,03

TOTAL : **551,72** mm/mes

TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>)			
Siembra :	NOV	Recolecc:	JUN

	ET0	Kc	ETc
Noviembre	32,82	0,71	23,30
Diciembre	28,49	0,74	21,08
Enero	29,85	0,79	23,58
Febrero	46,94	0,97	45,53
Marzo	83,45	1,09	90,96
Abril	121,17	1,1	133,29
Mayo	168,17	1,03	173,22
Junio	220,80	0,47	103,78

TOTAL : **614,74** mm/mes

MAIZ (<i>Zea mays</i>)			
Siembra :	MAY	Recolecc:	OCT

	ET0	Kc	ETc
Mayo	168,17	0,53	89,13
Junio	220,80	0,75	165,60
Julio	231,03	1,08	249,51
Agosto	197,09	1,11	218,77
Septiembre	137,94	0,96	132,42
Octubre	82,05	0,62	50,87

TOTAL : **906,31** mm/mes

GIRASOL (<i>Helianthus anus</i>)			
Siembra :	MAY	Recolecc:	SEPT

	ET0	Kc	ETc
Mayo	168,17	0,51	85,77
Junio	220,80	0,71	156,77
Julio	231,03	1	231,03
Agosto	197,09	0,98	193,15
Septiembre	137,94	0,65	89,66

TOTAL : **756,37** mm/mes

ALFALFA (<i>Medicago sativa</i>)			
Siembra :	-	Recolecc:	-

	ET0	Kc	ETc
Marzo	83,45	0,89	74,27
Abril	121,17	0,89	107,84
Mayo	168,17	0,89	149,67
Junio	220,80	0,89	196,51
Julio	231,03	0,89	205,62
Agosto	197,09	0,89	175,41
Septiembre	137,94	0,89	122,77
Octubre	82,05	0,89	73,02

TOTAL : **1105,11** mm/mes

VEZA FORRAJERA (<i>Vicia sativa</i>)			
Siembra :	SEPT	Recolecc:	ABR

	ET0	Kc	ETc
Septiembre	137,94	0,59	81,38
Octubre	82,05	0,6	49,23
Noviembre	32,82	0,78	25,60
Diciembre	28,49	1	28,49
Enero	29,85	1,03	30,75
Febrero	46,94	1,03	48,35
Marzo	83,45	1,03	85,95
Abril	121,17	1	121,17

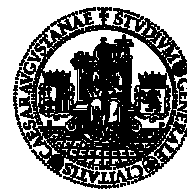
TOTAL : **470,92** mm/mes

La evapotranspiración, o agua consumida por una parcela cultivada, incluye la transpiración de la cubierta vegetal y el agua evaporada directamente de la superficie del suelo y de las superficies vegetales donde el agua se ha acumulado por el riego, lluvia o rocío. El riego o la precipitación proporcionan la humedad necesaria a la zona radicular del cultivo para mantener los procesos de evapotranspiración.

En la zona en la que nos encontramos para la realización del presente proyecto, la precipitación es insuficiente para satisfacer las necesidades de agua de los cultivos, el riego es necesario para obtener producciones óptimas de los mismos. Por consiguiente, una cuantificación fiable de la evapotranspiración es de vital importancia para un buen manejo de los recursos de agua y para los estudios del medio ambiente y de la productividad agrícola.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 4: ESTUDIO EDÁFICO

INDICE

ANEJO 4. ESTUDIO EDAFOLÓGICO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SUELO	1
2.1- MUESTREO	1
2.2- RESULTADOS OBTENIDOS	2
2.3- ESTUDIO DE INFILTRACIÓN	5
3.- CALCULO DE LA ENMIENDA HÚMICA	6
4.- MANTENIMIENTO DE LA ENMIENDA ORGÁNICA Y NUTRIENTES	8
5.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO	8
5.1- CONCLUSIONES DE CARACTER FÍSICO	8
5.2- CONCLUSIONES DE CARACTER HÍDRICO	8
5.3- CONCLUSIONES DE CARACTER QUÍMICO	9

1.- INTRODUCCIÓN.

El suelo es el medio de sustento de la planta, como tal, es vital para el desarrollo de esta. Por esto es necesario conocer sus características para poder utilizarlo de forma adecuada.

A través de la cartografía existente se describe el marco geomorfológico y litológico de la zona. El estudio realizado a continuación está basado en los análisis de suelo de la finca, para ello se han analizado varias muestras de la zona a transformar en el Laboratorio Agroambiental del Servicio de Investigación Agraria del Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón.

El análisis de suelos no es una finalidad en sí misma, sino que los resultados que proporcionan han de ser correctamente interpretados desde el punto de vista agronómico. A todo esto hay que añadir que el estudio del suelo comienza en el campo y que las determinaciones analíticas se van a realizar sobre una reducida muestra. Teniendo en cuenta esto, los resultados analíticos serán extrapolables al campo y podrán tener la aplicación que se pretende.

los yesos y otros materiales blandos, dando lugar a relieves alomados, como es el caso de nuestra parcela

2.- CARACTERIZACION GENERAL DEL SUELO.

2.1.- MUESTREO.

En la toma de muestras de suelo para la realización del análisis, se deberán dividir las parcelas totales en subparcelas de una superficie aproximada de cinco hectáreas, tomando una muestra en el centro de cada subparcela.

La muestra obtenida de cada subparcela será mezclada con la del resto lo más homogéneamente posible, y de la mezcla realizada se tomará una muestra de aproximadamente tres kilos, que será la que se lleve al laboratorio.

El estudio de infiltración se realizará dividiendo las parcelas totales en subparcelas de unas 5 hectáreas, procediendo a realizar el ensayo en el centro de cada una de ellas, obteniendo los correspondientes datos, y realizando la media de todos ellos para obtener los datos que se utilizarán para el cálculo del proyecto definitivo.

Los resultados obtenidos, una vez calculadas las medias para el caso del estudio de infiltración, y los estudios realizados con los mismos así como las conclusiones obtenidas son las que se muestran a continuación.

2.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

2.2.1.- CARACTERES FÍSICOS DEL PERFIL EDAFICO.

Resultados según el USDA.

GRANULOMETRÍA

Granulometria	Porcentaje en que se encuentran (%)
Elementos gruesos	7 %
Arena gruesa	5 %
Arena fina	10 %
Limo	44 %
Arcilla	34 %

A continuación el triángulo de texturas que nos clasifica el suelo en función de los porcentajes de arena limo y arcilla.

El agua útil (AU), es la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitez, es decir el agua que puede ser asimilada por la planta.

ESTRUCTURA DEL SUELO

Profundidad (P)	m	0,70
Densidad Aparente (Da)	Tm/m3	1,35
Densidad Real (Dr)	Tm/m3	2,6
Porosidad (PT)	% volumen	47

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

capacidad de campo (CC)	%	26,89
punto de marchitez (PM)	%	15,28
agua util (AU)	%	12,09
velocidad de infiltracion estable (I)	mm/h	11,61

2.2.3.- CARACTERES QUÍMICOS.

	FERTILIDAD DEL SUELO
pH	7,8
Materia Orgánica (%)	2,89
Nitrógeno Total (%)	0,13
Fósforo Olsen (ppm)	12,40
Relación C/N	9,2
Salinidad CE (ds/m)	1,5
Carbonatos Totales (%)	28,6

CATIONES SOLUBLES MÁS INTERCAMBIABLES	
Magnesio (meq/100 gr.)	2,25
Sodio (meq/100 gr.)	8,1
Potasio (meq/100 gr.)	244

2.3.- ESTUDIO DE INFILTRACIÓN.

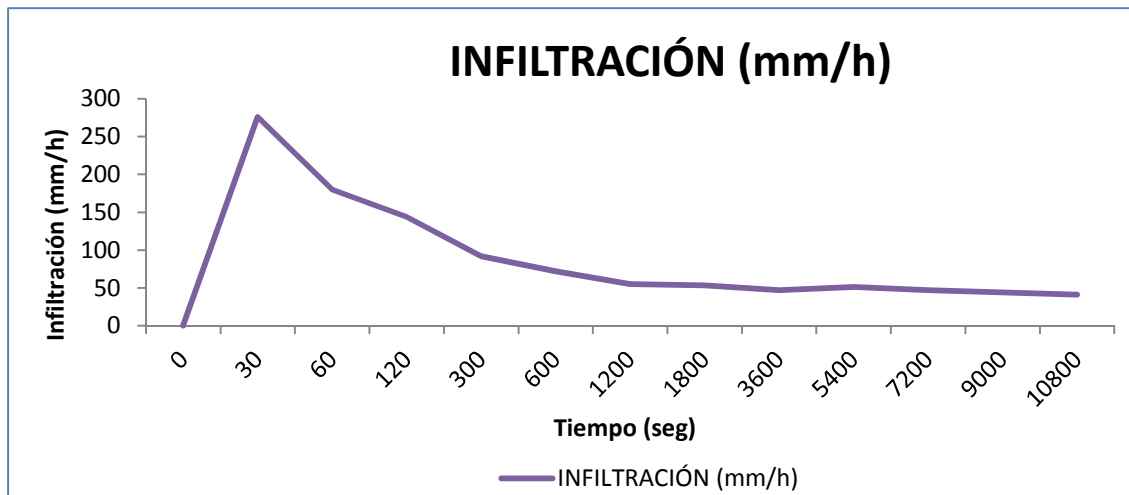
Se basa en la medida de la velocidad de infiltración del agua en el suelo, necesaria para el posterior dimensionado de los distintos sistemas de riego a implantar en la finca.

La determinación de la velocidad de infiltración de agua en el suelo se realiza en campo, para ello se usa un infiltrómetro de doble anillo o de Müntz, ya que es el método más práctico y sencillo. Este método consiste en medir la infiltración mediante dos anillos abiertos concéntricos. El interior es el anillo de medida, el exterior actúa de forma auxiliar controlando el flujo lateral de agua desde el anillo interior. A tiempos prefijados se miden los descensos de agua en el anillo interior, estos descensos se deben al agua infiltrada.

El conocer la velocidad de infiltración del agua en el suelo se hace necesaria para el posterior dimensionado de los distintos sistemas de riego que se vayan a implantar en la finca.

Los resultados del ensayo se reflejan en la siguiente tabla de valores:

Tiempo (seg.)	Incremento de Tiempo (seg.)	Altura Absoluta (mm)	Incremento Altura (mm)	INFILTRACIÓN (mm/h)
0	0	0	0	0
30	30	12	12	1440
60	30	26	14	1680
120	60	39	13	780
300	180	68	29	580
600	300	111	43	516
1200	600	179	68	408
1800	600	239	60	360
3600	600	362	123	738
5400	1800	484	122	244
7200	1800	596	112	224
9000	1800	699	103	206
10800	1800	793	94	188



3. CÁLCULO DE LA ENMIENDA HÚMICA.

En este apartado se pretende calcular las cantidades de materia orgánica que se deben aplicar para llegar a un nivel óptimo en el suelo. El contenido óptimo en materia orgánica en un suelo de regadío se encuentra entre un 2% y un 3%.

El contenido que se pretende alcanzar debe ser superior al 2 %, por ello se aumentará desde el 1,7 % de materia orgánica que tenemos, hasta un 2,4 % por lo tanto, se debe aumentar en un 0,9 % el contenido actual de materia orgánica.

La cantidad necesaria de materia orgánica se calcula por hectárea, para ello se va a utilizar la siguiente fórmula:

$$\Delta MO = 10^4 \times p \times Da \times \frac{MO_f - MO_i}{100}$$

- Donde:
- p = profundidad de suelo considerada para elevar el % de MO, en metros.
 - Da = densidad aparente en Tm/m³.
 - MOi = porcentaje de materia orgánica inicial.
 - MOf = porcentaje de materia orgánica final.
 - ΔMO = Cantidad de humus en Tm/Ha.

La profundidad en la cual se pretende elevar el contenido en materia orgánica es de 20 cm.

Con todo esto, la cantidad de humus a aplicar será:

$$C = 10^4 \times 0,2\text{m} \times 1,35 \text{ Tm/m}^3 \times \frac{2,4 - 1,7}{100} = \mathbf{18,9 \text{ Tm/Ha.}}$$

Para realizar dicha corrección húmica se utiliza estiércol de vacuno, cuya composición es:

-Materia seca	23%
-Contenido en N	0,34%
-Contenido en P ₂ O ₅	0,16%
-Contenido en K ₂ O	0,4%

El estiércol utilizado está descompuesto y tiene un valor de K = 0,5.

La cantidad que se necesita de estiércol por hectárea para conseguir el equilibrio húmico se calcula de la forma siguiente:

$$C = \frac{\Delta\text{MO}}{k \cdot \% \text{m.s.}}$$

Donde:-C = cantidad de estiércol por Ha.

-m.s = porcentaje de materia seca del estiércol.

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene una cantidad de estiércol de vacuno a aplicar de:

$$C = \frac{18,9}{0,5 \times 0,23} = \mathbf{164,34 \text{ Tm/Ha de estiércol.}}$$

El estiércol, se obtendrá de varias granjas, de los alrededores, las cuales poseen estiércol almacenado, y dicha cantidad se repartirá en un período aproximado de diez años a razón de unas **16,34 Tm/Ha y año.**

4. MANTENIMIENTO DE LA ENMIENDA ORGÁNICA Y NUTRIENTES.

Se recomienda después de cada campaña, hacer un aporte de materia orgánica por medio de compost realizado de excrementos de animales explotados en extensivo y restos vegetales de cosechas como paja de cereales. Este aporte debe de ser realizado en relación con los análisis que se hagan del suelo para aportar las cantidades necesarias.

Es muy recomendable no retirar los restos de cosecha de los cultivos y dejarlos en el terreno para que se descompongan y así incorporen nutrientes al suelo.

Sería interesante incluir también en la rotación de cultivos ciertas leguminosas (veza), que aportarán una importante cantidad de nitrógeno al suelo; incluso se puede dejar sin cosechar y con una labor incorporarlos al suelo como enmienda húmica en verde.

5.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO REALIZADO.

5.1.- CONCLUSIONES DE CARÁCTER FÍSICO.

Con lo que respecta a la granulometría y a la estructura del suelo, se obtiene que se trata de un suelo aceptable, de textura Franco – Arcillosa.

La profundidad del suelo no va a presentar problemas para el cultivo ya que permite el desarrollo de cualquier tipo de raíz.

Tanto la densidad real como la densidad aparente y la porosidad presentan valores normales para este tipo de suelos, por lo que no se encuentra ningún factor limitante en este apartado.

5.2.- CONCLUSIONES DE CARÁCTER HÍDRICO.

En el estudio realizado, la velocidad de infiltración se encuentra en un intervalo moderado, lo que hace al suelo adecuado para el riego. La capacidad de campo y el

punto de marchitez obtenidos analíticamente, nos dan unos valores que permiten que la capacidad de retención de agua útil en el suelo sea aceptable. No se encuentra pues, en este sentido, factor limitante para ningún tipo de cultivo.

5.3.- CONCLUSIONES DE CARÁCTER QUÍMICO.

5.3.1.- FERTILIDAD.

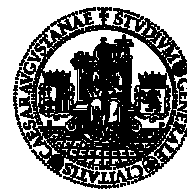
- El pH obtenido es ligeramente básico, esto se debe a la cantidad de carbonatos, dado que le dan al suelo un cierto carácter alcalino, el cual se encuentra en un nivel aceptable.
- La materia orgánica se encuentra en valores entre 2,6 -3,5, un nivel alto.
- El Nitrógeno total es del orden de un 0,13 % por lo que se encuentra en un nivel adecuado y no será necesario realizar aportes extras.
- El Fósforo ha sido obtenido por el método Olsen y se encuentra en un nivel de 12,40 ppm. No será necesario aportar fósforo por encontrarse en cantidad suficiente.
- La relación C/N se encuentra en torno a 9,2; es un nivel normal, hay una buena liberación de nitrógeno por parte de la materia orgánica.
- La salinidad media en extracto de pasta saturada se calcula midiendo la conductividad eléctrica (ds/m). El valor obtenido ha sido de 1,5 dS/m. Como es este un valor bajo, no se deberá tomar ninguna medida al respecto, no causará ningún problema al cultivo, incluso esta cantidad se verá reducida con la frecuencia de riego. En este caso el olivo es de los frutales más resistentes a la salinidad.
- El contenido en carbonatos totales señala que estamos ante unos suelos fuertemente carbonatados. En estas condiciones la retrogradación cálcica del fósforo tiene importancia y puede llegar a crear problemas por falta de asimilabilidad de los aportes de este elemento.

5.3.2.- CATIONES SOLUBLES MÁS INTERCAMBIABLES.

Tanto los niveles de magnesio como los de sodio y potasio se han medido en meq/100gr. Obteniendo para ellos valores medios para el desarrollo óptimo de las plantas. Es por ello que será necesario adoptar alguna medida al respecto aunque de ello se encargará el propietario de la parcela objeto del presente proyecto.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 5: ANÁLISIS DEL AGUA DE RIEGO

INDICE

ANEJO 5. CALIDAD DE LAS AGUAS

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS	3
3.- COMPROBACIÓN DE LOS ANÁLISIS	4
3.1- RELACIÓN ENTRE ANIONES Y CATIONES	4
3.2- RELACIÓN ENTRE LA CE Y LA SUMA DE CATIONES	5
4.- ÍNDICES Y SU INTERPRETACIÓN	5
4.1-ÍNDICES DE PRIMER GRADO	5
4.2- ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO	9
5.- EVALUCACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	12
5.1- CRITERIO DE SALINIDAD	12
5.2- CRITERIO DE SODICIDAD	14
5.3- CRITERIO DE TOXICIDAD	15
5.4- EFECTOS DIVERSOS	16
6.- NORMAS COMBINADAS PARA CARACTERIZAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS UTILIZADAS EN EL RIEGO	16
6.1- NORMAS RIVERSIDE	16
6.2-NORMAS DE H. GREENE-FAO	17
6.3- NORMAS DE L.V. WILCOX	19
6.4- RECOMENDACIÓN DE TAMÉS	20
7.- CONCLUSIONES	21

1.INTRODUCCIÓN.

El agua es elemento principal para la nutrición de las plantas, en ella se pueden encontrar diversas concentraciones de sustancias disueltas, y de estas concentraciones depende la calidad de la misma para su uso, es imprescindible un análisis de calidad del agua.

Los suelos contienen sales solubles que provienen de la descomposición de las rocas de donde se originan y, también, de las aguas superficiales utilizadas para el riego y de las aguas provenientes del subsuelo. Las aguas de riego aportan sales al suelo y las aguas de drenaje las eliminan. Cuando la cantidad de sales incorporadas al suelo es mayor que la cantidad eliminada se incrementa el nivel de salinidad, pudiendo llegar a límites peligrosos.

Cuanto mayor es el contenido de sales en la disolución del suelo, tanto mayor es el esfuerzo que la planta tiene que hacer para absorber el agua, con lo cual la capacidad de la planta para obtener el agua disminuye a medida que aumenta la concentración de sales.

Ocurre, además, que algunas sales deterioran las buenas cualidades físicas del suelo, son tóxicas para los cultivos u ocasionan desequilibrios en la absorción de nutrientes.

La salinidad afecta mucho más a los suelo de las regiones más áridas, aunque también puede afectar en las regiones húmedas cuando no hay un buen drenaje. En los suelos regados hay mayor riesgo de salinidad, debido a que el riego suele establecerse en regiones áridas en donde las escasas lluvias no son suficientes para lavar el exceso de sales del suelo.

La calidad de las aguas de riego viene determinada, sobre todo, por la concentración y composición de las sales disueltas. En mucho menor medida también

influyen otras características, tales como las sustancias que lleva en suspensión y la temperatura del agua.

En las parcelas que se van a transformar a regadío, se usará el agua procedente de la Acequia Q

Los métodos a utilizar casi todos se basan, a la hora de determinar la calidad del agua, en el contenido en sales solubles, sin considerar las relaciones que se establecen entre el agua y el medio en el que será consumida, lo cual, aún siendo un tema a tener en cuenta, no se considerará de importancia por generar poca variación.

La calidad del agua para uso de riego se ha definido en base a los criterios de salinidad, sodicidad y toxicidad.

En cada caso lo que se valora es el riesgo potencial del uso del agua. Es decir, la mayoría de las aguas consideradas peligrosas tienen un contenido actual de sales que en sí mismo no es demasiado perjudicial; el problema se presenta cuando esas aguas evolucionan en el suelo.

La evapotranspiración disminuye la humedad del suelo pero prácticamente no elimina sales, de forma que la solución del suelo se hace cada vez más salina a medida que el suelo se seca. Por este procedimiento, si el agua inicialmente tiene una concentración salina aceptable puede alcanzar valores elevados. Además se presentan otros fenómenos: al concentrarse las sales, alguna de ellas puede alcanzar su límite de solubilidad y precipitar, desplazando de la solución del suelo determinados cationes y alterando las propiedades iniciales. Esto suele ocurrir con algunas sales de calcio de baja solubilidad, la que tienen por consecuencia un aumento de la proporción de sodio en el agua del suelo y del PSI del mismo.

Se hace muy importante determinar la calidad del agua que se va a usar en el riego, ya que dependiendo de los resultados que se obtengan, será factible o no la puesta en riego.

En resumen, los factores más importantes a la hora de clasificar la calidad del agua de riego son:

Composición del agua

Suelo

Sistema de riego

Cultivo

En este proyecto se prevé tomar el agua de la Acequia Q, que viene derivada del Canal de Monegros. Los datos utilizados proceden del boletín de análisis realizado por la CHE en la estación de calidad de aguas superficiales del Canal de Monegros a la altura de Almudévar. El análisis corresponde a la época de verano, cuando más necesario es el riego.

2. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS.

Los análisis fueron realizados en un laboratorio por petición del propietario de la finca, y las muestras se tomaron en el Canal de Monegros, cerca de donde se capta el agua que va a la finca. Los resultados son los siguientes:

CATIONES			ANIONES		
	mg/L	meq/L		mg/L	meq/L
Calcio (Ca^{2+})	35.8	1.78	Cloruros (Cl^-)	17	0.47
Magnesio (Mg^{2+})	17	1.39	Sulfatos (SO_4^{2-})	80	1.66
Sodio (Na^+)	15	0.65	Bicarbonatos (HCO_3^-)	90	1.47
Potasio (K^+)	0.0	0.0	Carbonatos (CO_3^{2-})	0.0	0.0
TOTAL	67.8	3.82	TOTAL	187	3.60

OTROS IONES			
	mg/L		mg/L
Nitratos	0,118	Manganeso	0,01
Nitritos	0,23	Mercurio	0
Cobre	0	Plomo	0
Hierro	0,1	Boro	0

Tablas de contenido de cationes, aniones e iones en el análisis del agua de riego.

- PH= 7,5
- CE25°C = 350 μ mhos/cm.
- Residuo seco (110°) = 400 mg/L.
- Temperatura = 21,7°C
- La cantidad de boro es inapreciable.

3.- COMPROBACIÓN DE LOS ANÁLISIS

3.1-RELACIÓN ENTRE ANIONES Y CATIONES

Para considerar correctos los datos proporcionados por los análisis, una comprobación consiste en que la suma de los aniones ha de ser igual a la suma de los cationes, expresadas ambas en equivalentes o miliequivalentes por litro (eq/l ó meq/l).

Los resultados son:

- Σ Cationes (meq/l) = 3,82 meq/litro
- Σ Aniones (meq/l) = 3,6 meq/litro

La diferencia es de 0,22 meq/l. El margen de error que se puede admitir para esta diferencia es del 5% ya sea por exceso o por defecto. En este caso el error permitido si

se tiene en cuenta el porcentaje indicado es de 0,19 meq/l, por lo tanto estamos dentro de los límites permitidos.

3.2-RELACIÓN ENTRE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA Y LA SUMA DE CATIONES.

La relación entre la conductividad eléctrica medida en micromho/cm. y la suma de cationes o de aniones expresada en miliequivalentes/litro es, aproximadamente, igual a 100.

$$K = \frac{350}{3,82} = 91,62$$

Esta relación puede bajar hasta 80 para aguas con muchos bicarbonatos o sulfatos en los que el contenido de Ca^{2+} o Mg^{2+} suele ser alto. En aguas ricas en cloruros en las que abunda el Na^{+} , la relación puede subir a 110.

El valor obtenido es de 91,62; como está comprendido dentro del intervalo indicado anteriormente, el análisis cumple esta comprobación.

4.-ÍNDICES Y SU INTERPRETACIÓN

4.1-ÍNDICES DE PRIMER GRADO

4.1.1.- PH.

El intervalo óptimo de pH se encuentra entre 7 y 8, en nuestro caso el pH es de 7,5 por lo tanto es un valor que se puede considerar dentro del intervalo dado y es adecuado para el agua de riego.

4.1.2.- CONTENIDO TOTAL DE SALES.

Este contenido puede ser peligroso cuando pasa de 1 gr/l. La cantidad de sales disueltas e ionizadas en el agua es proporcional a la cantidad de corriente que pasará a través de ésta, según la siguiente relación:

$$SD = 0,64 \times CE \text{ (a } 25^{\circ}\text{C)}$$

SD = Concentración de sales en mg/L o ppm.

CE = Conductividad eléctrica en $\mu\text{mho/cm}$.

K = Constante de proporcionalidad (0,64).

Sustituyendo los valores en la expresión anterior se obtiene que:

$$SD = 0,64 \times 350 = 224 \text{ mg/L}$$

El contenido total de sales es 224 mg/L ó 0.224 g/L. por lo que se encuentra dentro de los límites normales.

4.1.3.-PRESIÓN OSMÓTICA DEL AGUA.

La presión osmótica del agua aumenta a medida que lo hace su concentración salina. La relación es lineal y puede calcularse por la fórmula:

$$Po = 0.36 \times CE$$

Donde:

Po = Presión osmótica, en atmósferas.

CE = Conductividad eléctrica, en mmho/cm .

Entonces, el resultado es:

$$Po = 0.36 \times 0.350 = \mathbf{0.126 \text{ atm.}}$$

4.1.4.- IONES.

CATIONES (meq/l)	ANIONES (meq/l)
$\text{Ca}^{++} = 1,78$	$\text{Cl}^- = 0,47$
$\text{Mg}^{++} = 1,31$	$\text{SO}_4^{2-} = 1,66$
$\text{K}^+ = \text{inapreciable}$	$\text{CO}_3^{2-} = \text{inapreciable}$
$\text{Na}^+ = 0,65$	$\text{CO}_3\text{H}^- = 1,47$

Tabla de iones en el agua del suelo

Los límites a los que puede llegar el agua de riego, en los valores de estos elementos y que su uso sea adecuado, son:

$$\text{Ca}^{++} = 0-20 \text{ meq/l}$$

$$\text{Mg}^{++} = 0-5 \text{ meq/l}$$

$$\text{Na}^+ = 0-40 \text{ meq/l}$$

$$\text{K}^+ = \text{inapreciable}$$

$$\text{Cl}^- = 0-30 \text{ meq/l}$$

$$\text{SO}_4^{2-} = 0-20 \text{ meq/l}$$

$$\text{CO}_3\text{H}^- = 0-10 \text{ meq/l}$$

$$\text{CO}_2^- = 0-0,1 \text{ meq/l}$$

Luego el agua que se quiere usar para el riego de las parcelas, está por debajo de dichos límites y por tanto cumple los requisitos exigidos.

4.1.5.- SALES PROBABLEMENTE EXISTENTES EN EL AGUA DE RIEGO.

Pueden determinarse a partir de valores que, para cada uno de los iones haya dado el análisis. Para ello se tendrá en cuenta que las sales que contiene generalmente, el agua de riego son:

-Cloruro sódico y magnésico (NaCl , MgCl_2).

-Sulfatos sódico, cálcico y magnésico (Na_2SO_4 , CaSO_4 , MgSO_4).

-Carbonato sódico (Na_2CO_3).

-Bicarbonato cálcico y magnésico [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$].

Para determinar estas sales se aplicarán las siguientes reglas:

1ª) Sumar por separado los meq de calcio y magnesio y los de sulfatos y bicarbonatos. La menor de estas sumas se toma como representativa del contenido en bicarbonatos más sulfatos de calcio y magnesio.

$$-\Sigma (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}) = 3,17 \text{ meq/L} = A$$

$$-\Sigma (\text{SO}_4^{2-} + \text{HCO}_3^-) = 3,13 \text{ meq/L} = B$$

$$-B = \text{CaSO}_4 + \text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 = 3,13 \text{ meq/L}$$

2ª) Si en las sumas anteriores, los cationes superan a los aniones, el exceso se atribuye a cloruro magnésico (MgCl_2) y se interpreta que no hay sulfato sódico (Na_2SO_4).

$$-\text{MgCl}_2 = B - A = 0,04 \text{ meq/L}$$

$$-\text{Na}_2\text{SO}_4 = 0,0 \text{ meq/L}$$

3ª) Si hubiese carbonatos (CO_3^{2-}), todos ellos se atribuyen a carbonato sódico.

4ª) La diferencia entre los cloruros (Cl^-) dados por el análisis y los posibles MgCl_2 calculados en la regla 2ª, se atribuyen a cloruro sódico (NaCl).

$$-\text{NaCl} = \text{Cl}^- - \text{MgCl}_2 = 0,47 - 0,04 = 0,43 \text{ meq/L.}$$

En definitiva, las sales probablemente que estarían presentes en el agua en la que se ha realizado el análisis serían:

- Cloruro sódico y magnésico.
- Sulfatos cálcico y magnésico.
- Bicarbonatos cálcico y magnésico.

4.2.- ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO.

4.2.1.- RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO (SAR o RAS).

La relación de adsorción de sodio hace referencia a la concentración del ión sodio y los iones calcio y magnesio. Su valor numérico se determina mediante la expresión:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Las concentraciones de los cationes se expresan en meq/L.

Cuando al analizar un agua se encuentran valores de SAR mayores que 9, se puede decir que esa agua es alcalinizante, siendo mayor el riesgo de alcalinización cuanto mayor es este valor.

En este caso se obtiene un valor de SAR de:

$$SAR = \frac{0.65}{\sqrt{\frac{1.78 + 1.39}{2}}} = 0.52$$

Por lo tanto 0.52 es menor que 10 y se puede considerar un agua optima para el riego.

4.2.2.- RELACIÓN DE CÁLCIO.

Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula (en la que la concentración de aniones vendrá dada en meq/l).

$$R. \text{ Calcio} = \frac{[Ca]}{[Na] + [Ca] + [Mg]}$$

$$R. \text{ Calcio} = \frac{1,78}{0,65 + 1,78 + 1,39} = 0,46 = \underline{\underline{46\%}}$$

4.2.3.- RELACIÓN DE SODIO

Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula (en la que la concentración de cationes se expresa en unidades de meq/l)

$$\text{R. Sodio} = \frac{[\text{Na}]}{[\text{Na}] + [\text{Ca}] + [\text{Mg}]}$$

$$\text{R. Sodio} = \frac{0,65}{0,65 + 1,78 + 1,39} = 0,17 = \underline{\underline{17\%}}$$

4.2.4.- ÍNDICE DE EATON O CARBONATO SÓDICO RESIDUAL (CSR)

Indica la peligrosidad del sodio una vez que han reaccionado los cationes de calcio, magnesio con los aniones carbonato y bicarbonato. Se calcula a partir de los valores obtenidos en el análisis, expresado en meq/L.

$$\text{CSR} = (\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^{2-}) - (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})$$

Sabemos que:

C.S.R < 1,25 meq/l	agua recomendable
1,25 < C.S.R < 2,5 meq/l	agua poco recomendable
C.S.R > 2,5 meq/l	agua no recomendable

Tabla de características del agua según su contenido en carbonato sódico residual.

$$\text{C.S.R} = ([0] + [1,47]) - ([1,78] + [1,39]) = -1,7 \text{ meq/L.}$$

Por lo tanto como el valor obtenido es inferior a 1,25 meq/L, el agua es buena y utilizable para el riego.

4.2.5.- COEFICIENTE DE ALCALI (K₁) O ÍNDICE DE SCOTT.

Este índice define “la altura de agua, expresada en pulgadas, que, al evaporarse, dejaría en el suelo en un espesor de cuatro pies, una cantidad de sales suficiente para convertirlo en un medio perjudicial”.

Se calcula a partir del valor que alcanza la relación $(\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-)$, expresando sus componentes en mg/l.

$$\text{- Si: } (\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-) \leq 0; \text{ entonces: } K_1 = \frac{2040}{\text{Cl}^-}$$

$$\text{- Si: } 0 < (\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-) < 0,48 \text{ SO}_4^{2-}, \text{ entonces: } K_1 = \frac{6620}{\text{Na}^+ + 2,6 \cdot \text{Cl}^-}$$

$$\text{- Si: } 0 < (\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-) > 0,48 \text{ SO}_4^{2-}, \text{ entonces: } K_1 = \frac{662}{\text{Na}^+ - 0,32 \cdot \text{Cl}^- - 0,48 \cdot \text{SO}_4^{2-}}$$

En nuestro caso:

$$(\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-) = 15 - 0,65 \times 17 = 3,95 \text{ mg/l.}$$

$$0,48 \text{ SO}_4^{2-} = 0,48 \times 80 = 38,4 \text{ mg/l.}$$

El valor de la relación $(\text{Na}^+ - 0,65 \text{ Cl}^-)$ pertenece al 2º caso y se obtiene un valor de $K_1 = 111,8$; por lo tanto, siguiendo la clasificación de Stabler, se trata de un agua buena, por lo que es utilizable y apta para el riego.

4.2.6.- DUREZA DEL AGUA.

Otro índice que se suele encontrar en los estudios de aguas, está referido al contenido de calcio que hay en estas, y se expresa en grados franceses, mediante la siguiente expresión:

$$F = \frac{(Ca^{2+} \times 2,5) + (Mg^{2+} \times 4,12)}{10}$$

En la expresión las concentraciones de los cationes Ca^{2+} y Mg^{2+} se expresa en mg/l. Sustituyendo en la expresión por los valores correspondientes se obtiene un valor de 16,09; por lo que se entiende que es un agua medianamente dulce.

TIPO DE AGUA	GRADOS FRANCESES
Muy dulce	Menos de 7
Dulce	De 7 a 14
Medianamente dulce	De 14 a 22
Medianamente dura	De 22 a 32
Dura	De 32 a 54
Muy dura	Más de 54

Tabla de escalas del agua según su concentración en calcio.

5.- EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

5.1.- CRITERIO DE SALINIDAD

5.1.1.- CLASIFICACIÓN DE RICHARDS

Se basa en la conductividad eléctrica (CE), para a partir de esta, clasificar los diferentes tipos de aguas, según los riesgos de salinidad que se pueden ocasionar por su utilización para el riego.

La clasificación de Richards es la siguiente:

CE (micromhos/cm.)	Riesgo de salinidad
100-250	Bajo
250-750	Medio
750-2250	Alto
>2250	Muy alto

Tabla de clasificación de Richards.

La CE en nuestro caso es de 350 micromhos/cm., el riesgo de salinidad según Richards será medio.

5.1.2.- CLASIFICACION DEL COMITÉ DE CONSULTORES U.C.

Se basa en la conductividad eléctrica del agua para clasificarla según el riesgo de salinidad que su uso para riego conlleva.

La clasificación es la siguiente:

CE (milimhos/cm.)	Riesgo de salinidad
< 0,75	Bajo
0,75-1,5	Medio
1,5-3,0	Alto
> 3,0	Muy alto

Tabla de clasificación del comité de consultores.

La CE es de 0,350 milimhos/cm., por lo tanto según esta clasificación el riesgo de salinización es bajo.

5.1.3.- CLASIFICACIÓN DE LA FAO.

Como en los dos casos anteriores se basa en la CE para clasificar el agua según el riesgo de salinización.

CE (milimhos/cm.)	Riesgo de salinidad
< 0,75	Sin problemas
0,75-3,0	Problemas crecientes
> 3,0	Problemas serios

Tabla de clasificación según FAO .

La CE es de 0,350 milimhos/cm., por lo tanto el riesgo de salinidad es sin problemas, según la clasificación de la FAO.

5.2.- CRITERIO DE SODICIDAD.

La clasificación de las aguas para el uso de riego, con respecto al peligro de sodio, es más complicado que en el caso del peligro por salinidad.

Se puede considerar el problema desde el punto de vista del grado probable, de que un suelo absorba el sodio del agua de riego, así como a la velocidad a la que tiene lugar dicha absorción al aplicar el agua.

El porcentaje de sodio intercambiable (PSI), que tendrá el suelo cuando este y el agua de riego estén en equilibrio, se puede pronosticar aproximadamente conociendo el valor del SAR del agua.

5.2.1.- CLASIFICACIÓN DE RICHARDS.

Para realizar esta clasificación se tiene en cuenta los datos de la conductividad eléctrica y de la relación de absorción de sodio.

CLASIFICACIÓN	SAR (CE 100 micromhos/cm.)	SAR (CE 750 micromhos/cm.)
S.1 Baja sodicidad	0-10	0-6
S.2 Media sodicidad	10-18	6-12
S.3 Alta sodicidad	18-26	12-18
S.4 Muy alta sodicidad	> 26	> 18

Tabla de clasificación según Richards.

Como se ha obtenido un SAR de 0,52; y una CE de 350 micromhos/cm., vemos que según esta clasificación el riesgo de sodicidad es bajo.

5.3.- CRITERIOS DE TOXICIDAD.

5.3.1.- CLASIFICACIÓN DE LA FAO (Avers y Wescot 1976).

Se basa en las concentraciones que aparecen de los iones Sodio, Cloro y Boro.

Utiliza la siguiente clasificación:

Ion (meq/l)	SIN PROBLEMA	PROBLEMA CRECIENTE	PROBLEMA GRAVE
Na	< 3	03-09	> 9
Cl	< 4	04-10	> 10
B	< 0,7	0,7-2	> 2

Tabla de clasificación según FAO.

Los resultados obtenidos en los análisis son los siguientes:

-Na = 0,65 meq/l

-Cl = 0,47 meq/l

-B = Inapreciable

Por tanto según esta clasificación, no tenemos ningún problema de toxicidad, si se usa esta agua para riego.

5.4.- EFECTOS DIVERSOS.

Hacen referencia concretamente a la influencia que pueden tener los bicarbonatos del agua de riego, a la hora de implantar un sistema de riego por aspersión.

No hay problemas	< 1,5 meq/l
Problema creciente	1,5 - 8,5 meq/l
Problema grave	> 8,5 meq/l

Tabla de bicarbonatos y su influencia en el riego.

La concentración de bicarbonatos que tenemos, según las muestras de agua tomadas, son de 1,47 meq/l. Por lo tanto nos encontramos en unos niveles en los que no hay problemas, aunque tendiendo a niveles muy próximos en los que existen problemas crecientes.

6.- NORMAS COMBINADAS PARA CARACTERIZAR LA CALIDAD DE LAS AGUAS UTILIZADAS EN EL RIEGO.

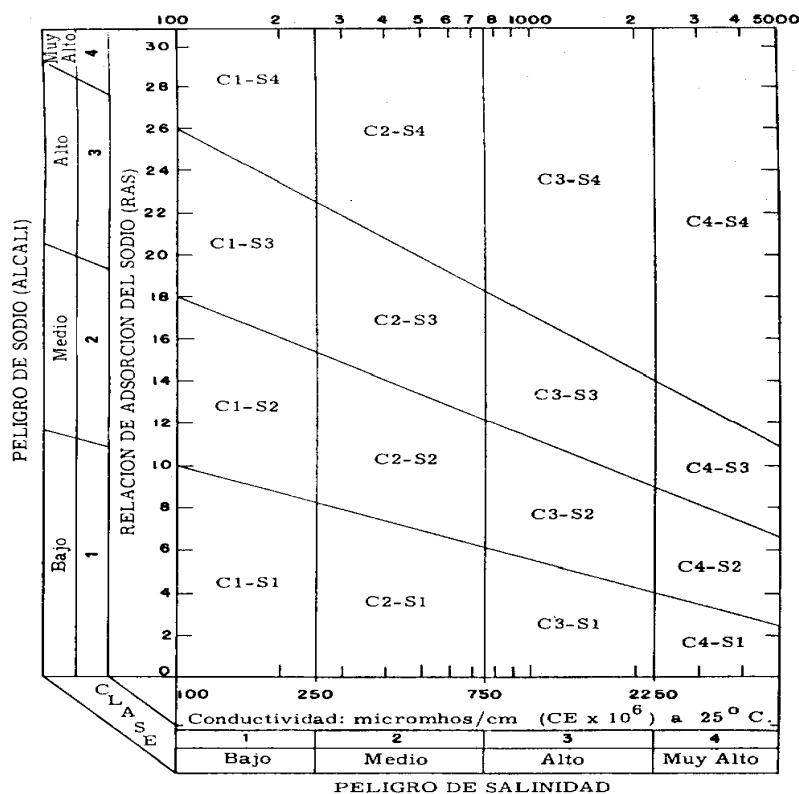
Son numerosos los criterios que se han utilizado para caracterizar la calidad de las aguas de riego. Nos referiremos aquí, solamente a los de mayor aceptación y se basan en la utilización combinada de alguno de los índices antes descritos.

6.1.- NORMAS RIVERSIDE.

Relacionan la conductividad eléctrica y el SAR. Según estos dos índices se establecen dieciséis clases de aguas en función del riesgo de alcalinización y salinización.

Utilizando los dos parámetros anteriores, el agua se caracteriza mediante una fórmula tipo C_iS_j , en la que los valores de C, son los correspondientes a la CE y los S, los del SAR. Los subíndices varían entre 1 y 4.

Entrando en el siguiente diagrama con los valores de SAR = 0,52 y CE = 350 $\mu\text{mhos/cm}$, se obtiene una clase de agua C2-S1, que indica un riesgo medio de salinización del suelo pero muy bajo de alcalinización.



Normas de Riverside. Diagrama para la clasificación de aguas de riego. (U. S. Soil Salinity Laboratory).

6.2.- NORMAS DE H. GREENE-FAO.

Estas normas toman como datos de partida la concentración total de las aguas expresadas en meq/L con relación al porcentaje de sodio, expresado respecto al contenido total de cationes en meq/L.

CATIONES		
	mg/L	meq/L
Calcio (Ca^{2+})	35,8	1,78
Magnesio (Mg^{2+})	17	1,39
Sodio (Na^+)	15	0,65
Potasio (K^+)	0	0
TOTAL	67,8	3,82

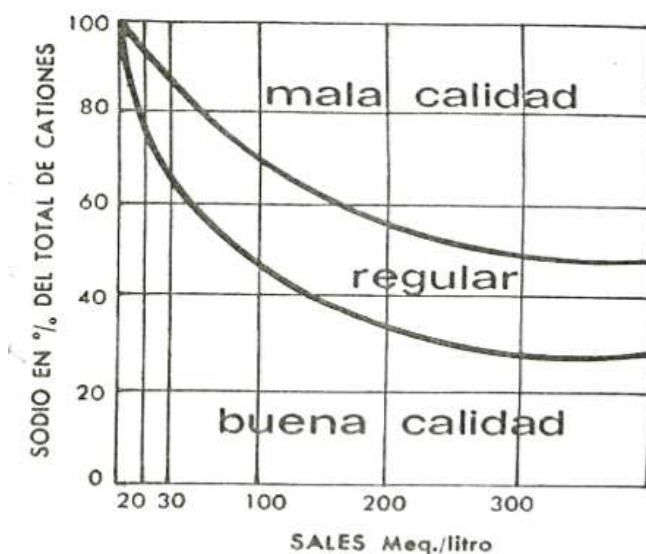
Tabla de concentraciones.

Entonces:

$$\% \text{Na} = \frac{0,65}{3,82} \cdot 100 = 17,02 \%$$

Concentración total (cationes + aniones) = 3,82 + 3,60 = 7,42 meq/l.

Con estos valores obtenidos se entra en la siguiente gráfica y se obtiene como resultado un agua de buena calidad para el riego.

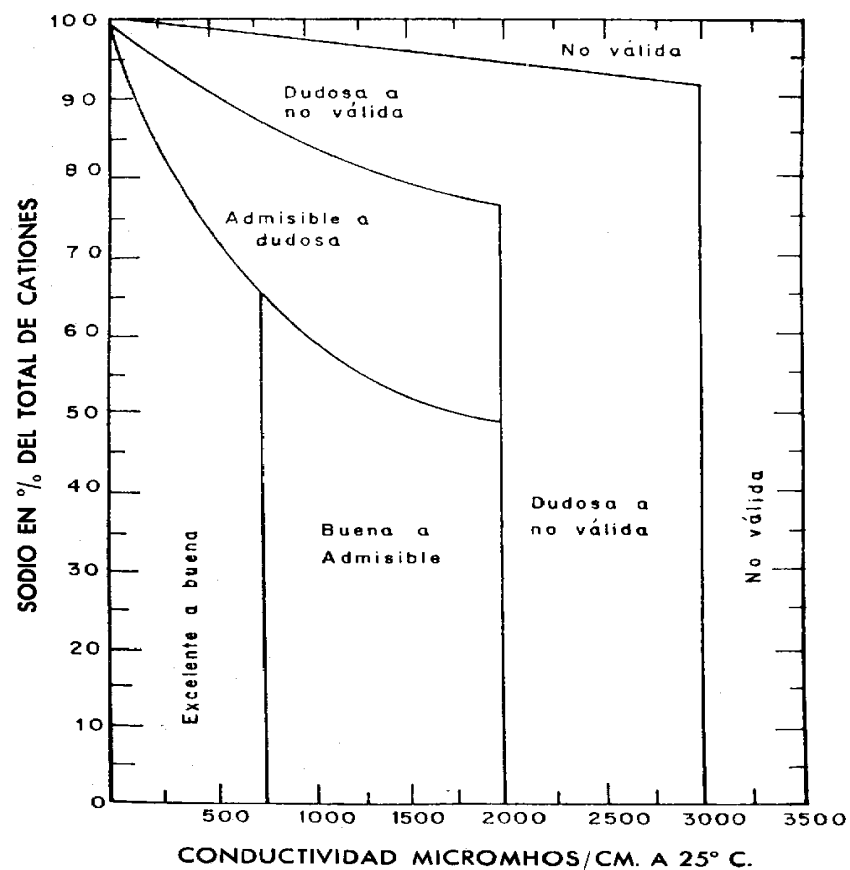


6.3- NORMAS DE L.V. WILCOX

Este autor considera como los índices para clasificar las aguas de riego, el porcentaje de sodio respecto al total de cationes y la conductividad eléctrica en $\mu\text{mhos/cm}$.

El porcentaje de sodio (%Na) se ha calculado en el apartado anterior, y es de 17,02%. La conductividad eléctrica a 25°C es de 350 $\mu\text{mhos/cm}$.

Por lo tanto, entrando en la siguiente gráfica se obtiene un tipo de agua de excelente a buena para el riego.



6.4.- RECOMENDACIONES DE TAMÉS.

Propone un sistema de clasificación en el que los diferentes riesgos quedan definidos por las relaciones siguientes:

-Riesgo de salinización. Considera los sólidos disueltos en gramos/litro (g/l) o su equivalente en conductividad eléctrica.

-Riesgo de alcalinización: Considera dos índices:

-Índice de Eaton o carbonato sódico residual (CSR).

-Índice de Kelly o relación de calcio.

-Riesgo de fitotoxicidad. Considera el contenido en boro dado en la escala de Scofield.

De acuerdo con todo ello, los criterios para la clasificación propuesta por Tamés, son los siguientes:

	Aguas positivamente buenas	Aguas positivamente malas
Sólidos disueltos (g/l)	< 0,5	> 12
Índice de Eaton o CSR (meq/l)	< 1,25	> 2,5
Relación de calcio (%)	> 35	< 35
Contenido en boro (mg/L)	< 0,33	> 3,75

Tabla de clasificación de las aguas según Tamés.

En nuestro caso las características del agua son:

-Sólidos disueltos = 12 mg/L = 0,012 g/L < 0,5 g/L

-Índice de Eaton o CSR = -1,7 meq/L < 1,25 meq/L

-Relación de calcio = 0,46 (en tanto por uno) → 46% > 35 %

-Contenido en boro = Inapreciable.

Por lo tanto, el agua se considera como positivamente buena y apta para el riego.

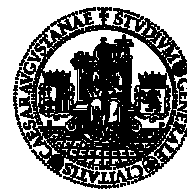
7.- CONCLUSIONES.

Con todo lo expuesto en este anejo, se llega a la conclusión de que esta agua no causará ningún problema sobre el desarrollo de los cultivos ni sobre los suelos de las parcelas, ya que reúne todos los requisitos mínimos de calidad.

Se puede decir, que el agua del Canal de Monegros es óptima para el riego, sin ningún tipo de limitación, para el presente proyecto.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 6: ROTACIÓN DE CULTIVOS

INDICE

ANEJO 6. ROTACIÓN DE CULTIVOS

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ROTACIÓN DE CULTIVOS	2
3.- PARÁMETROS DE LA ROTACIÓN	3

1.INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a exponer distintas formas para la organización de los cultivos y la elección adecuada de éstos para cada zona así como de los sistemas de riego de cada parcela.

El agricultor sabe muy bien que los diferentes cultivos dejan el suelo profundamente modificado en sus aspectos físico, químico y biológico. Conoce, a su vez, que el comportamiento de un cultivo está muy influido por el que le ha precedido y que éste, a su vez, influirá en el que le sigue.

Por esta razón, cuando se decide a cultivar una determinada parcela, comprende que es conveniente ordenar todas las especies que vayan a utilizarse, para poder controlar en la mejor forma posible las influencias que, entre sí, puedan ejercer las distintas plantas cultivadas. Esta ordenación puede realizarse en el tiempo y en el espacio.

La rotación de cultivos propuesta, tiene la finalidad de obtener rendimientos crecientes y alcanzar la máxima rentabilidad de la actividad agrícola que se ha de llevar a cabo. Así pues, se necesita programar, una alternativa y una rotación eficaz de cultivos con el fin de poder obtener rendimientos crecientes y poder así, alcanzar la máxima rentabilidad de la actividad agrícola. Para ello, se necesita controlar los parámetros físicos, bióticos, económicos y sociales que afectan al sistema agrícola. El diseño y alternativas de cultivo han de ser fundamentales para gestionar todas las inversiones de la explotación agrícola.

Por medio de la rotación de cultivos, se puede calcular las necesidades de agua de los cultivos para dimensionar el riego por aspersión que se va a instalar, realizar un adecuado estudio de suelos, que nos ayuda a conocer las enmiendas a realizar ya sean orgánicas o minerales, así como la posibilidad de realizar un análisis económico de la zona que se encuentra en estudio.

La alternativa ha de presentar un carácter elástico, para poder reaccionar ante las fluctuaciones que se produzcan en el mercado en años venideros. Además, ha de ser programada a largo plazo, no en cuanto al número de años, sino a la importancia de los cultivos.

Los cultivos que se van a implantar para la rotación son los siguientes:

CULTIVO	SIEMBRA	RECOLECCION
Cebada	noviembre	junio
Trigo	noviembre	junio
Maíz	mayo	octubre
Alfalfa	sin fecha	5 años
Girasol	mayo	septiembre
Veza	septiembre	Abril

2. ROTACIÓN DE CULTIVOS

El hecho de que se reflejen estos cultivos en la rotación, no quiere decir que el propietario de la finca deba cumplir dicha rotación, solo se propone una rotación que se aproxime lo más posible a lo que puede realizar el propietario una vez comience a cultivar la finca.

Las fechas de siembra y recolección de estos cultivos junto con las exigencias hídricas de cada uno están representadas en el anejo N° 8.

Para realizar la rotación correspondiente se ha decidido dividir en 3 parcelas, con la intención de homogeneizar al máximo posible el tamaño de estas, lo que simplificará las labores a realizar por el agricultor.

Para la elección de los cultivos de la rotación se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- La capacidad del propietario de comercializar los productos.
- La Política Agraria Común (PAC), que obliga a dejar parte de la explotación en abandono, y además subvenciona algunos cultivos haciendo variar su rentabilidad.

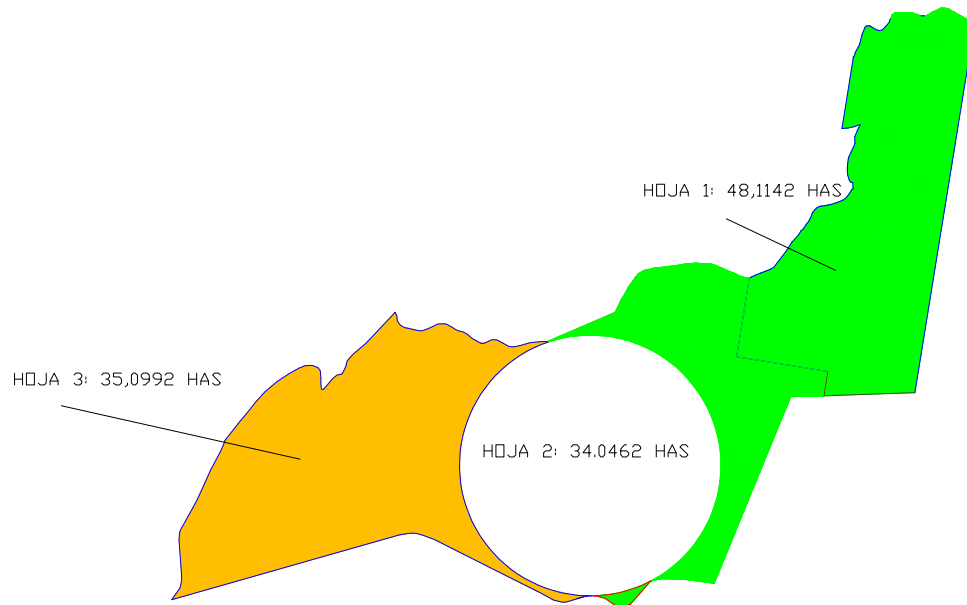
- La capacidad del parque de maquinaria para poder trabajar con las propuestas de la rotación.
- Cierta flexibilidad en la rotación para que el agricultor pueda introducir cultivos no previstos que interesen en un determinado momento.
- Adaptación de los cultivos en clima y suelo (cultivos de la zona).
- La condición mejoradora o esquilante de los cultivos sobre el suelo.
- La combinación de distintas especies para evitar la proliferación de malas hierbas y parásitos específicos.
- La rentabilidad de los cultivos en rotación y la disponibilidad de vías de comercialización.
- Las dimensiones de la parcela permiten la óptima mecanización de los cultivos.
- Combinando los cultivos de altas necesidades nutricionales, con otros menos exigentes, y que además aportan una gran cantidad de materia vegetal (tras la cosecha) e incluso, aportan a la tierra macronutrientes esenciales, caso de las leguminosas.
- Evitando repetir sucesivamente un cultivo, para evitar el agotamiento de la fertilidad del suelo.

3. PARÁMETROS DE LA ROTACIÓN

Con los datos de permanencia de cada cultivo en campo, y teniendo en cuenta los requerimientos de cada cultivo y las condiciones nutricionales del suelo, se puede realizar una distribución de los cultivos a través de los años (alternativa).

Hay que combinar aquellos con altas necesidades nutricionales con otros menos exigentes y que además aporten una importante cantidad de materia vegetal tras la cosecha, e incluso aporten al suelo macronutrientes esenciales, como es el caso de las leguminosas (alfalfa y veza).

La superficie a cultivar se ha dividido en parcelas, las cuales se agrupan dando las siguientes hojas, que se ha intentado sean de una cabida similar:



A continuación el cuadro de la rotación de cultivos para 10 años:

	CULTIVO	SIEMBRA	RECOLECCION
<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	noviembre	junio
<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	noviembre	junio
<i>Zea mays</i>	Maíz	mayo	octubre
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	sin fecha	5 años
<i>Heliantus annus</i>	Girasol	mayo	septiembre
<i>Vicia sativa</i>	Veza	septiembre	abril

	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
HOJA 1																								
HOJA 2																								
HOJA 3																								

	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10					
	E F M A M J J L A S O N D	E F M A M J J L A S O N D	E F M A M J J L A S O N D	E F M A M J J L A S O N D	E F M A M J J L A S O N D					
HOJA 1										
HOJA 2										
HOJA 3										



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 7: JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

INDICE

ANEJO 7. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- JUSTIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN A REGADÍO	1
2.1- CLIMATOLOGÍA	1
2.2- RENDIMIENTO DE LA COSECHA (PRODUCCIÓN)	1
2.3- EDAFOLOGÍA	2
2.4- AGUA DE RIEGO	2
3.- FACTORES QUE CONDICIONAN EL SISTEMA DE RIEGO ELEGIDO	2
3.1- TOPOGRAFÍA Y CONTORNO DE LA PARCELA	2
3.2- DISTRIBUCIONES PLANTEADAS DEL SISTEMA DE RIEGO	3
4.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS OPCIONES	5

1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo, se muestran las diferentes formas de distribución del sistema de riego con las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, así pues, se pretende elegir la opción más adecuada para la parcela mediante una exposición razonada de la misma, de igual modo se hará una descripción del funcionamiento y características más importantes del sistema de riego elegido, así como de su diseño.

2.- JUSTIFICACIÓN DE LA CONVERSIÓN A REGADÍO.

La transformación a regadío de una parcela de secano, con posibilidades de desarrollo, queda siempre justificada; siempre y cuando se puedan obtener de ella una rentabilidad acorde con la inversión que se ha de efectuar; y que estará condicionada por los siguientes factores:

2.1.- CLIMATOLOGÍA.

La precipitación es el principal problema que nos lleva a la decisión de implantar el sistema de riego.

Observando las condiciones climatológicas de la zona (anejo 3) se puede ver que la precipitación media anual es bastante escasa para el sustento de los cultivos (361,02 mm/año). Este hecho, justifica por sí solo, la necesidad de implantar un sistema de riego para poder cultivar una amplia gama de cultivos, ya que exceptuando la escasa cantidad de lluvia que se produce en la zona objeto de este proyecto, el resto de los factores climatológicos son óptimos para el desarrollo y crecimiento de todo tipo de cultivos herbáceos extensivos como horticolas.

2.2.- RENDIMIENTO DE LA COSECHA (PRODUCCIÓN).

Para obtener un máximo rendimiento de cosecha es fundamental un buen aporte hídrico, tanto en cantidad como en homogeneidad. Este aporte debe estar bien repartido a lo largo del ciclo vegetativo del cultivo par lograr una buena producción. El buen reparto del agua de riego y la homogeneidad a nivel de parcela va a estar

condicionada por el sistema de riego que se elija, y de ello dependerá el rendimiento de la cosecha que se vaya a obtener de la parcela.

2.3.- EDAFOLOGÍA

Se trata de un suelo en general fértil, con una profundidad suficiente para los cultivos que se pretende implantar. Posee una textura franco-arcillo-arenosa sin problemas de drenaje ni de salinidad. Respecto a la velocidad de infiltración, el valor obtenido se encuentra en un intervalo de infiltración moderada, lo que hace al suelo adecuado para el riego.

2.4.- AGUA DE RIEGO

El agua de riego proviene del canal de Monegros, gracias a la modernización que se realizó de los sectores V, VI y VII de Monegros 2, disponiendo los hidrantes en parcela. Se aprovechará un caudal constante por pertenecer a la comunidad de regantes de Almudévar (Huesca).

Tras el estudio realizado en el anejo correspondiente, no se observan problemas de ningún tipo y el agua es de buena calidad.

3.- FACTORES QUE CONDICIONAN EL SISTEMA DE RIEGO ELEGIDO.

3.1.- TOPOGRAFÍA Y CONTORNO DE LA PARCELA.

Nos encontramos ante unas parcelas con un contorno bastante irregular. Las pendientes no son muy elevadas, ya que están en torno al 1%.

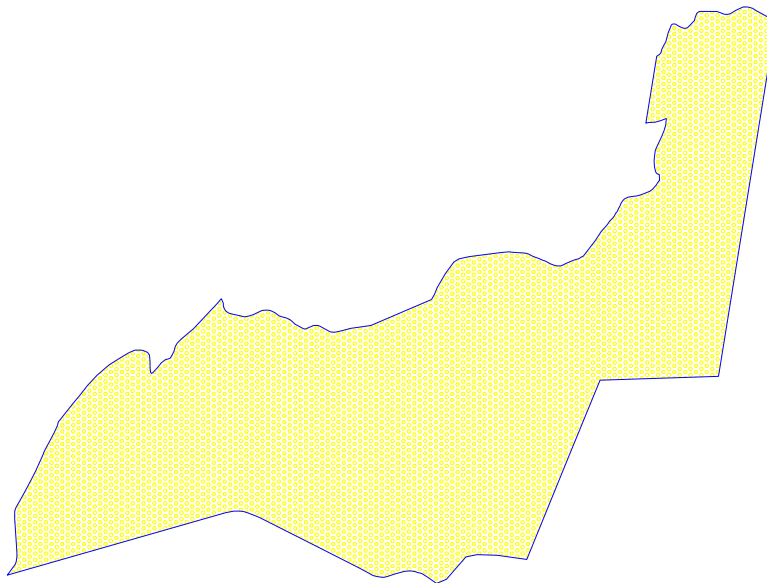
Por lo tanto, no se va a presentar limitación alguna, a la hora de realizar la elección del sistema de riego a implantar en la parcela, en cuanto a la escorrentía se refiere, ya que las pendientes son mínimas.

3.2.-DISTRIBUCIONES PLANTEADAS DEL SISTEMA DE RIEGO.

En este apartado se muestran las posibles soluciones que se pueden adoptar para las distintas parcelas:

OPCION 1

En esta opción se proyecta transformar las 117,259 ha. mediante cobertura total enterrada.



OPCION 2

En esta opción se proyecta instalar 2 pivots semicirculares:

Pívor 1: Superficie de riego 40,998 ha.

428,74 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

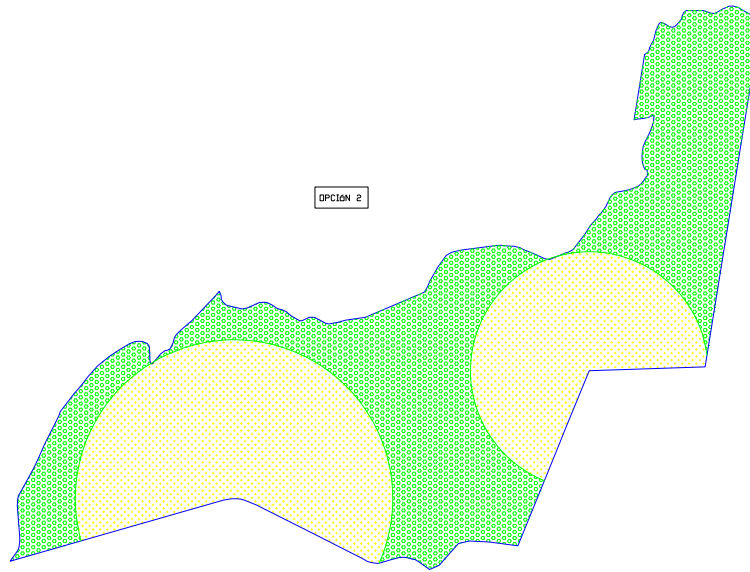
Formado por 1 cuerpo de 61,3, 3 cuerpos de 54,55 m y uno de 41,45 m y un voladizo de 2,7 metros.

Pívor 2: Superficie de riego 26,06 ha.

320,79 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

Formado por 5 cuerpos de 60,91 m y un voladizo de 3,5 metros.

La superficie total regada por las máquinas pivot asciende a **67,058 ha** y 50.201 ha de cobertura total enterrada.



OPCION 3

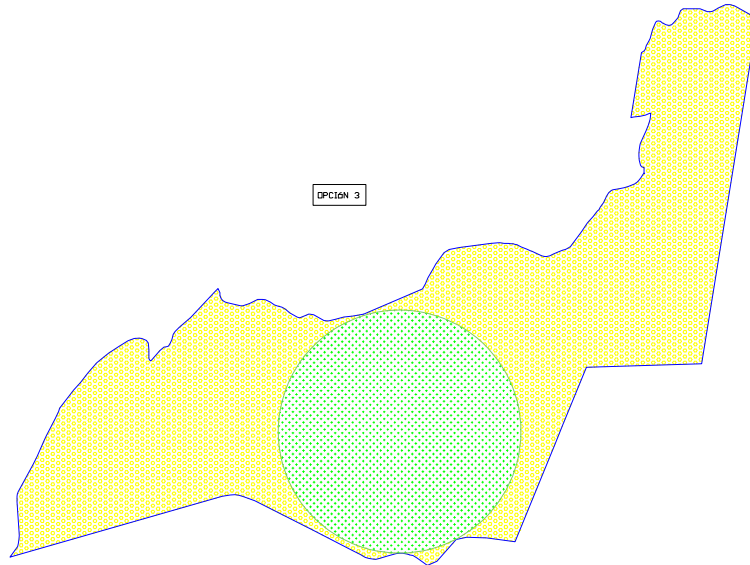
En esta opción se proyecta instalar 1 pivots circular:

Pívor 1: Superficie de riego 34,04 ha.

329,02 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

Formado por 5 cuerpos de 54,55 m y uno de 41,45m y un voladizo de 2,7 metros.

La superficie total regada por la máquina pívot asciende a **34,04 ha** y 83,219 ha de cobertura total enterrada.



4.- VALORACIÓN ECONOMICA DE LAS OPCIONES.

En este apartado se realiza un breve estudio económico para obtener la solución final. Este estudio no pretende ser exhaustivo en las opciones escogidas y los precios usados son precios orientativos, aunque dan una idea bastante acertada de lo que supondría la elección de una opción u otra.

Estos precios son los que actualmente circulan en el mercado del sector, y se han obtenido de profesionales en la instalación de sistemas de regadío:

➤ **Opción 1.**

- 117,259 ha de cobertura · 4500 €/ha
- **Total 527.665,50 €.**

➤ **Opción 2.**

- 67,058 ha de pivot · 6.000 €/ha. = 402.348 €.
- 50,201 ha de cobertura · 4500 €/ha. = 225.904,50 €.
- **Total 628.252,50 €.**

➤ **Opción 3.**

- $34,04 \text{ ha de pívot} \cdot 3000 \text{ €/ha} = 102.120 \text{ €}.$
- $83,219 \text{ ha de cobertura} \cdot 4500 \text{ €/ha.} = 374.485,50 \text{ €}.$
- **Total 476.605,50 €.**

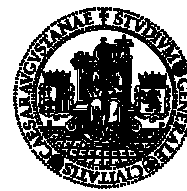
Tras haber realizado la comparativa de las posibles opciones expuestas se puede observar que la opción más favorable es la **opción 3** por los siguientes motivos:

- Es la opción más barata
- La opción 1 resulta demasiado cara.
- La opción 2 y 3 consigue un riego más uniforme que la opción 1 con todo cobertura pues en la zona en cuestión el viento es un factor muy determinante y el pívot riega mejor en estas condiciones.

Por lo tanto, tenidos en cuenta los condicionantes anteriormente expuestos, se llega a la conclusión de que la disposición del sistema de riego de la opción 3 es la más adecuada para el conjunto de la finca y por lo tanto la que se decide adoptar para llevar a cabo la transformación a regadío de ésta.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 8: CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

INDICE

ANEJO 8. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- NECESIDADES HÍDRICAS	1
2.1- NECESIDADES NETAS	1
2.2- NECESIDADES REALES	3
3.- DIMENSIONADO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN	7
3.1- DOSIS MÁXIMA DE RIEGO	7
3.2- DOSIS ÚTIL DE RIEGO	8
3.3- DOSIS REAL DE RIEGO	9
3.4- CÁLCULO DEL RIEGO	10

1.-INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo, se van a calcular las necesidades hídricas para los sistemas de riego a diseñar, en este caso, riego por aspersión, y para todo el periodo vegetativo de los cultivos de la rotación elegida.

Las precipitaciones son parte del agua necesaria para cubrir las necesidades de los cultivos, que en nuestro caso con un clima árido, no son suficientes. Por lo tanto se hace necesario un aporte de agua mediante el riego, el cual se diseñará y dimensionará a partir de los datos obtenidos de este anejo.

Para conocer la cantidad de agua que hay que aportar, se hace necesario conocer las necesidades de la planta para que lleve a cabo su desarrollo, y la cantidad de agua que puede aportar la lluvia durante el periodo de crecimiento. Los datos han sido calculados en el anejo del estudio climático. En este anejo se calcula pues el caudal necesario para la parcela a transformar.

2. NECESIDADES HIDRICAS.

Para el riego de las parcelas, disponemos del agua proveniente del Canal de Monegros, considerándose apta para regar como ya hemos explicado en el anejo n 5.

2.1 NECESIDADES NETAS

Las expresiones complejas que recogen los balances hídricos de agua del suelo no se utilizan en la práctica para establecer necesidades de agua de riego. Así las necesidades serían:

$$N = (ET_c + P_p) - (P_e + C_a + \Delta Hum)$$

Donde :

- **P_p** : Percolación profunda.
- **P_e** : Precipitación efectiva.
- **C_a** : Aporte ascenso capilar.
- **ΔHum**: Variación humedad del suelo.

Frente a este cálculo de necesidades establecido mediante un balance de cinco variables, las necesidades netas de agua de riego pueden calcularse con la expresión sencilla siguiente:

$$N_n = ET_c - P_e$$

Donde, la ET_c es el agua útil almacenada en la zona radicular y consumida por la evapotranspiración; y la P_e es el agua útil procedente de la precipitación natural, por lo tanto N_n constituye el agua utilizada en el proceso de ET_c .

Así pues, las necesidades netas para un mes determinado son:

$$N_n = ET_c - P_e$$

Donde:

- N_n = Necesidades netas mensuales.
- P_e = Precipitación efectiva.
- ET_c = Evapotranspiración mensual del cultivo.

La **precipitación efectiva** se determina mediante la siguiente ecuación (Cuenca, 1989):

$$P_e = f(D)[1.25 \times P^{0.824} - 2.93] \times 10^{0.000955 \times Etc}$$

Siendo:

- P_e = Precipitación efectiva mensual, en mm/mes.
- P = Precipitación total mensual, mm/ mes.
- ET_c = Evapotranspiración del cultivo, en mm/ mes.
- $f(D)$ = Función correctora para el déficit de humedad del suelo, diferente de 75 mm.

Esa función correctora se calcula mediante la siguiente fórmula (Cuenca, 1989);

$$f(D) = 0.53 + (0.0116 \times D) - (8.94 \times 10^{-5} \times D^2) + (2.32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

Donde:

- D : Déficit de humedad en el suelo, en mm.

También podemos determinar la P_e mediante otras fórmulas más sencillas:

Cuando $P > 75 \text{ mm/mes} \rightarrow P_e = 0,8 \cdot P - 25$

Cuando $P < 75 \text{ mm/mes} \rightarrow P_e = 0,6 \cdot P - 10$

2.2.- NECESIDADES REALES.

Para el cálculo de las necesidades reales de los cultivos se tienen en cuenta las necesidades netas (N_n), la eficiencia de aplicación del sistema (E_a), y las necesidades de lavado de sales (F_L). En la eficiencia de aplicación se incluyen las pérdidas de agua por precolación, evaporación y escorrentía, además del coeficiente de uniformidad del sistema de riego elegido.

La eficiencia de aplicación del riego para sistemas fijos y sistemas con alas desplazables de riego por aspersión en climas semiáridos a áridos, como es nuestro caso, va desde el 80% para el riego por aspersión, al 90% para el riego localizado.

La fracción o necesidad de lavado se calcula como $(1 - F_L)$, y solo se aplica fuera de los meses de máximas necesidades, para no sobredimensionar la red de riego, y no causar de esta manera un gasto innecesario en la instalación.

De esta forma, las necesidades reales pueden calcularse mediante la siguiente expresión:

$$N_r = \frac{N_n}{E_a \cdot (1 - F_L)}$$

Donde:

- N_r = Necesidades reales.
- N_n = Necesidades netas.
- E_a = Eficiencia de aplicación.
- F_L = Fracción de lavado de sales.

La fracción de lavado se calcula de la siguiente forma:

El análisis de suelos nos indica que no existe problema de salinidad, aun así es necesario calcular la fracción de lavado debido a la concentración de sales del agua, para evitar el depósito de las mismas. La fracción de lavado (para riegos por gravedad y aspersión de baja frecuencia) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_L = \frac{CE_w}{5 \cdot CE_e - CE_w}$$

Siendo:

- F_L = necesidad de lavado en tanto por uno.
- CE_w = Conductividad eléctrica del agua de riego (mmhos/cm).
- CE_e = Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo (máximo que tolera un cultivo determinado sin que se produzca reducción del rendimiento de cosecha, en mmhos/cm).

Así pues, aplicado a cada cultivo considerando las fórmulas anteriores, se obtienen los siguientes valores de fracción de lavado necesaria:

	CE e(mmho/cm)	CE w (mmho/cm)	FL
CEBADA	8	0,35	0,009
TRIGO	6	0,35	0,012
MAIZ	1,7	0,35	0,043
ALFALFA	2	0,35	0,036
GIRASOL	1,5	0,35	0,049
VEZA	1	0,35	0,075

Una vez que se han calculado las necesidades de lavado se pasa a calcular las necesidades reales para cada cultivo durante su periodo vegetativo. Como los sistemas de riego a implantar son riego por aspersión y por goteo, y las necesidades reales de cada cultivo se calculan de una forma distinta en función del sistema de riego elegido.

2.2.1.- NECESIDADES REALES DEL RIEGO POR ASPERSIÓN.

CEBADA					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
NOV	32,86	23,63	10,77	12,86	16,259
DIC	22,30	20,80	7,33	13,47	17,026
ENE	18,83	25,67	6,23	19,44	24,569
FEB	18,81	47,88	6,54	41,35	52,256
MAR	35,81	91,80	13,57	78,24	98,881
ABR	52,23	133,29	21,04	112,25	141,872
MAY	33,02	144,63	14,74	129,89	164,173
JUN	26,95	64,03	18,82	45,21	57,142
				mm/año:	572,179

TRIGO					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
NOV	32,86	23,30	10,76	12,54	15,852
DIC	22,30	21,80	7,35	14,46	18,270
ENE	18,83	23,58	6,20	17,38	21,964
FEB	18,81	45,53	6,50	39,03	49,328
MAR	35,81	90,96	13,54	77,42	97,851
ABR	52,23	133,29	21,04	112,25	141,872
MAY	33,02	173,22	15,69	157,53	199,100
JUN	26,95	103,78	20,64	83,14	105,083
				mm/año:	649,320

MAIZ					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
MAY	33,02	89,13	13,04	76,09	96,167
JUN	26,95	165,60	23,53	142,07	179,564
JUL	15,75	249,51	16,49	233,02	294,510
AGOS	14,18	218,77	13,70	205,07	259,184
SEPT	38,61	132,42	27,85	104,58	132,173
OCT	51,67	50,87	18,69	32,18	40,669
				mm/año:	1002,265

ALFALFA					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
MAR	35,81	74,27	13,05	61,22	77,374
ABR	52,23	107,84	19,90	87,94	111,153
MAY	33,02	149,67	14,90	134,77	170,336
JUN	26,95	196,51	25,18	171,33	216,539
JUL	15,75	205,62	14,98	190,64	240,956
AGOS	14,18	175,41	12,46	162,95	205,956
SEPT	38,61	122,77	27,26	95,51	120,715
OCT	51,67	73,02	19,63	53,39	67,485
				mm/año:	1210,513

GIRASOL					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
MAY	33,02	85,77	12,95	72,82	92,041
JUN	26,95	156,77	23,08	133,69	168,976
JUL	15,75	231,03	15,84	215,19	271,983
AGOS	14,18	193,15	12,95	180,20	227,752
SEPT	38,61	89,66	25,35	64,31	81,287
				mm/año:	842,039

VEZA					
	P (mm/mes)	Etc (mm/mes)	Pe (mm/mes)	Nn (mm/mes)	Nr (mm/mes)
SEP	38,61	81,380	24,89	56,49	71,399
OCT	51,67	49,230	18,63	30,60	38,680
NOV	32,86	25,600	10,81	14,79	18,689
DIC	22,30	28,490	7,45	21,04	26,587
ENE	18,83	30,750	6,301	24,449	30,901
FEB	18,81	48,350	6,542	41,808	52,841
MAR	35,81	85,950	13,392	72,558	91,706
ABR	52,23	121,170	20,488	100,682	127,252
				mm/año:	458,057

3.- DIMENSIONADO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN.

Como se explica en el apartado 2.2. de este anejo, las tablas anteriores no se tendrán en cuenta para los meses críticos, por lo que ahora en adelante se realizarán los cálculos para el cultivo más exigente en el mes de máximas necesidades.

En este caso el cultivo más exigente en el riego por aspersión es el **maíz**, que presenta una **Nr de 294,51 mm en el mes de julio**, con una profundidad radicular media de 0,70 metros aproximadamente.

3.1- DOSIS MÁXIMA DE RIEGO.

La dosis máxima es el volumen de agua de riego por unidad de superficie y riego que es necesaria para elevar el contenido de humedad del suelo desde el punto de marchitez (PM) hasta capacidad de campo (CC). La expresión para calcular la dosis máxima es:

$$D_m = 10000 \left(\frac{m^2}{Ha} \right) \cdot h(m) \cdot \left(\frac{CC - PM}{100} \right) \cdot D_a$$

Donde:

- **D_m** = Dosis máxima en m³/Ha y riego.
- **h** = Profundidad efectiva de la zona radicular del cultivo.
- **CC** = Capacidad de campo, en % en volumen.
- **PM** = Punto de marchitez, en % en volumen.
- **D_a** = Densidad aparente del suelo, en Tm/m³.

Aplicando la expresión anterior, y sustituyendo por los valores correspondientes se obtiene la siguiente tabla para los diferentes tipos de cultivos considerados:

	h (m)	CC (% volumen)	PM (%volumen)	Da (Tm/m3)	Dm (m3/Ha y riego)	Dm (mm/riego)
CEBADA	0,8	26,8	15,28	1,38	1271,808	127,18
TRIGO	0,8	26,8	15,28	1,38	1271,808	127,18
MAIZ	0,7	26,8	15,28	1,38	1112,832	111,28
ALFALFA	1,2	26,8	15,28	1,38	1907,712	190,77
GIRASOL	0,9	26,8	15,28	1,38	1430,784	143,08
VEZA	0,5	26,8	15,28	1,38	794,88	79,49

3.2.- DOSIS ÚTIL DE RIEGO.

Es la efectividad con la que la planta extrae agua del suelo y depende del contenido en humedad del mismo. A mayor contenido en humedad mayor es la efectividad en la extracción del agua. Por ello para evitar reducción en los rendimientos de los cultivos interesa mantener siempre el contenido de humedad del suelo muy por encima del punto de marchitez, y eso obliga a regar con dosis más pequeñas que la dosis máxima y a hacerlo con una frecuencia elevada. Así se evita este descenso de rendimiento en los cultivos.

A efectos de cálculo, la dosis útil se calcula como:

$$D_u = a \times D_m$$

Donde :

- **D_u** : Dosis útil de riego, en m³/Ha y riego
- **a**: Factor reductor en riegos por aspersión, que toma valores más próximos a 0.3 cuanto más fijo es el sistema y valores de 0.1 cuanto más móvil es éste (según J.L. De Paco).
- **D_m**: Dosis máxima de riego, en m³/Ha y riego.

Por lo tanto, se toma un valor de 0.3 para la cobertura total enterrada y de 0.2 para la máquina pivot. De esta forma se obtienen los siguientes valores:

- **Cobertura total enterrada:** $D_u = 0.3 \times D_m$

	Dm (m3/Ha y riego)	a	Du (m3/Ha y riego)	Du (mm/riego)
CEBADA	1271,80	0,30	381,54	38,15
TRIGO	1271,80	0,30	381,54	38,15
MAIZ	1112,83	0,30	333,85	33,38
GIRASOL	1430,78	0,30	429,23	42,92
ALFALFA	1907,71	0,30	572,31	57,23
VEZA	794,88	0,30	238,46	23,85

- **Máquina pivot:** $D_u = 0.2 \times D_m$

	Dm (m3/Ha y riego)	a	Du (m3/Ha y riego)	Du (mm/riego)
CEBADA	1271,80	0,20	254,36	25,44
TRIGO	1271,80	0,20	254,36	25,44
MAIZ	1112,83	0,20	222,57	22,26
GIRASOL	1430,78	0,20	286,16	28,62
ALFALFA	1907,71	0,20	381,54	38,15
VEZA	794,88	0,20	158,98	15,90

3.3.- DOSIS REAL DE RIEGO.

El agua aplicada en el riego no se aprovecha en su totalidad, ya que existen pérdidas por evaporación, percolación y escorrentía. Esta dosis debe ser suficiente para dejar disponible la dosis útil en la zona radicular y cubrir las pérdidas anteriormente citadas, además de compensar la falta de uniformidad en la aplicación del agua que sufren los sistemas de riego.

La dosis de riego, es el volumen de agua por unidad de superficie y riego que se aplica desde los emisores sobre la superficie del cultivo. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$D_r = \frac{D_u}{Ea}$$

Siendo:

- D_r = Dosis real de riego, en mm/riego.
- D_u = Dosis útil de riego, en mm/riego.
- E_a = Eficiencia de aplicación, en tanto por uno.

En este caso se toma un valor de $E_a = 0.80$ para riego por aspersión en cobertura total enterrada y para la máquina pivot. Los resultados que se obtienen son los siguientes:

Cobertura Total Enterrada

	Du (m3/Ha y riego)	Ea	Dr (m3/Ha y riego)
CEBADA	381,54	0,80	476,93
TRIGO	381,54	0,80	476,93
MAIZ	333,85	0,80	417,31
GIRASOL	429,23	0,80	536,54
ALFALFA	572,31	0,80	715,39
VEZA	238,46	0,80	298,08

Máquina Pivot

	Du (m3/Ha y riego)	Ea	Dr (m3/Ha y riego)
CEBADA	254,36	0,80	317,95
TRIGO	254,36	0,80	317,95
MAIZ	222,57	0,80	278,21
GIRASOL	286,16	0,80	357,70
ALFALFA	381,54	0,80	476,93
VEZA	158,98	0,80	198,73

3.4.- CÁLCULO DEL RIEGO.

Para el cálculo de las necesidades netas mensuales se desprecia la precipitación, de esta forma la instalación queda del lado de la seguridad. Las necesidades son de 294,50 mm para el mes de julio y el cultivo del maíz. Estas necesidades divididas por el número de días de dicho mes, obtenemos las necesidades diarias:

	Mes crítico	Necesidades Nr (mm/mes)	Días del mes crítico	Necesidades reales (mm/día)
CEBADA	MAY	164,17	31	5,30
TRIGO	MAY	199,10	31	6,42
MAIZ	JUL	294,51	31	9,50
GIRASOL	JUL	271,98	31	8,77
ALFALFA	JUL	240,96	31	7,77
VEZA	ABRIL	127,25	30	4,24

3.4.1.- ESPACIAMIENTO ENTRE RIEGOS. PERIODO DE RIEGO.

Esta variable sirve para relacionar las necesidades de agua calculadas para el cultivo, con las dosis de riego previstas en el cálculo agronómico.

El periodo de riego se define como: “ El tiempo que ha de transcurrir entre dos riegos consecutivos en una misma parcela”. El periodo de riego resulta del cociente entre la dosis útil y las necesidades netas. Así pues:

$$T = \frac{D_u}{N_n}$$

Donde:

- **T**: espaciamiento entre riegos, en días.
- **D_u**: Dosis útil, en mm/riego.
- **N_n**: Necesidades netas, en mm/día, para el cultivo más exigente en el mes de máximas necesidades.

Aplicando la expresión anterior se obtiene:

Cobertura Total Enterrada

	Du (mm/riego)	Necesidades (mm/día)	Espaciamiento entre riegos (días)
CEBADA	38,15	5,30	7
TRIGO	38,15	6,42	6
MAIZ	33,38	9,50	4
GIRASOL	42,92	8,77	5
ALFALFA	57,23	7,77	7
VEZA	23,85	4,24	6

Máquina Pivot

	Du (mm/riego)	Necesidades (mm/día)	Espaciamiento entre riegos (días)
CEBADA	25,44	5,30	5
TRIGO	25,44	6,42	4
MAIZ	22,26	9,50	2
GIRASOL	28,62	8,77	3
ALFALFA	38,15	7,77	5
VEZA	15,90	4,24	4

3.4.2.- NÚMERO DE RIEGOS POR MES.

Es el cociente entre los días del mes de máximas necesidades y el espaciamiento entre riegos. Se calcula con la siguiente expresión:

$$n = \frac{N}{T}$$

Donde:

- **n** = Número de riegos por mes.
- **N** = Número de días del mes de máximas necesidades.
- **T** = Espaciamiento entre riegos.

Los valores obtenidos son:

Cobertura Total Enterrada

	Mes crítico	Días del mes crítico	Espaciamiento entre riegos (días)	Número de riegos al mes
CEBADA	MAY	31	7	4
TRIGO	MAY	31	6	5
MAIZ	JUL	31	4	8
GIRASOL	JUL	31	5	6
ALFALFA	JUL	31	7	4
VEZA	ABRIL	30	6	5

Máquina Pivot

	Mes crítico	Días del mes crítico	Espaciamiento entre riegos (días)	Número de riegos al mes
CEBADA	MAY	31	5	6
TRIGO	MAY	31	4	8
MAIZ	JUL	31	2	16
GIRASOL	JUL	31	3	10
ALFALFA	JUL	31	5	6
VEZA	ABRIL	30	4	8

3.4.3.- DURACIÓN DEL RIEGO EN COBERTURA ENTERRADA.

La duración del riego puede definirse como el tiempo que debe funcionar un aspersor para aportar al suelo la dosis real de riego. El cálculo de la duración del riego se hace mediante la siguiente fórmula:

$$t_r = \frac{D_r}{i}$$

Donde:

- **t_r** = Duración del riego, en horas/riego.
- **D_r** = Dosis de riego, en mm/riego.

- **i** = Densidad de aspersión, en mm/hora.

La **densidad de aspersión (i)** puede llamarse intensidad de lluvia, y es la cantidad de agua (caudal) aportada por un aspersor por unidad de superficie y hora. La intensidad de aspersión va referido a una superficie regada (S_a) por un aspersor y no a la superficie mojada. La densidad de aspersión se calcula como:

$$i = \frac{q}{S_a}$$

Siendo:

- **q** = Caudal nominal del aspersor en litros/hora.
- **S_a** = Superficie asignada a cada aspersor, en m^2 .

La superficie regada (S_a) es distinta a la superficie mojada ($A=\pi r^2$). Así pues la superficie regada es: $S_a = S_m \times S_l$. Donde S_m es la separación entre los laterales y S_l es la separación entre dos aspersores consecutivos dentro de un lateral.

Se opta por un marco de plantación de los aspersores de 18 x 18T, y se obtiene una superficie regada del aspersor: **$S_a = 18 \times 18 = 324 m^2$** .

El caudal del aspersor es de **1700 L/h**.

Aplicando los valores de $S_a = 324 m^2$ y $q = 1700 L/h$ a la expresión de la densidad de aspersión, se obtiene que esta resulta de:

$$i = \frac{1700}{324} = 5.25 \text{ mm/h}$$

El resultado obtenido se encuentra dentro del intervalo recomendado para que no cause escorrentía ($i < V_{\text{infiltración}} = 10 \text{ mm/h}$).

Una vez calculada la densidad de aspersión, se puede calcular la duración del riego. Así pues, la duración del riego para cada cultivo, se recoge en la siguiente tabla:

	Dr (m ³ /Ha y riego)	Dr (mm/riego)	i (mm/h)	tiempo de riego (horas)	tiempo de riego (horas)
CEBADA	476,9	47,69	5,25	9,08	9 horas 4´
TRIGO	476,9	47,69	5,25	9,08	9 horas 4´
MAIZ	417,3	41,73	5,25	7,95	7 horas 57´
GIRASOL	536,5	53,65	5,25	10,22	10 horas 13´
ALFALFA	715,4	71,54	5,25	13,63	13 horas 37´
VEZA	298,1	29,81	5,25	5,68	5 horas 40´

Estos valores de duración de riego obtenidos se podrán ajustar en función de las necesidades del operador de riego, de forma que sea más sencillo usar los programadores de riego.

3.4.4.- CAUDAL FICTICIO CONTINUO EN COBERTURA ENTERRADA.

El caudal ficticio continuo representa las necesidades reales de riego calculadas mes a mes (para todo el periodo de riegos) y expresadas en forma de caudal continuo, es decir, en litros/ segundo y hectárea.

En particular, al caudal ficticio continuo del mes de máximas necesidades se le va a llamar caudal característico, y se calcula de la siguiente manera:

$$q_c = \frac{N_n}{E_a} \cdot \frac{1}{8.64 \cdot N}$$

Donde:

- **q_c** = Caudal característico en L/ s y Ha.
- **N_n** = Necesidades netas del cultivo más exigente en el mes crítico, en mm/mes.
- **E_a** = Eficiencia de aplicación del sistema de riego, en tanto por uno.
- **N** = Número de días del mes crítico.

Aplicando la expresión anterior se obtiene el siguiente valor:

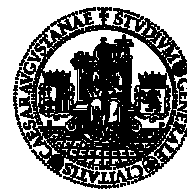
$$N_{\text{netas}} \rightarrow q_c = \frac{233,02}{0,80 \cdot 8,64 \cdot 31} = \underline{\underline{1,08 \text{ L/s y Ha.}}}$$

La parcela, que se encuentra situada dentro de la comunidad de regantes “Collarada II”, tiene concedido un caudal constante por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Actualmente se cuenta con una dotación máxima de 70 l/sg (6.048 m³/día), caudal suficiente para la demanda de este proyecto. Los hidrantes colocados en la parcela del estudio agronómico del proyecto original, se diseñaron para un caudal continuo de **0,81 L/seg y Ha.** Teniendo en cuenta que el rendimiento de la red es del 0,75 %.

Suponiendo 3 días hábiles de riego por cada 5 días del mes, para poder subsanar cualquier tipo de avería en la red, se obtiene un coeficiente de corrección del 60 % de días hábiles de esta forma el caudal ficticio continuo calculado anteriormente, pasará a ser de $(0,92 \cdot 1'6 = 1,72)$ **1,75 L/s y Ha**, que es el caudal de diseño de la red principal de riego del sistema.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 9: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL PIVOT

INDICE

ANEJO 9. CÁLCULO HIDRÁULICO PIVOT

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CAUDAL DE ENTRADA A LA MÁQUINA PIVOT	1
3.- VELOCIDADES MINIMA Y MÁXIMA DE AVANCE A LA QUE EMPIEZA A HABER ESCORRENTÍA EN EL EXTREMO DEL PIVOT	2
4.- TIEMPO MÍNIMO POR REVOLUCIÓN	3
5.- CÁLCULO DE LA DOSIS REAL MÁXIMA Y MÍNIMA DE RIEGO	4
6.- CÁLCULO DE LA DOSIS ÚTIL MÁXIMA Y MÍNIMA DE RIEGO	4
7.- ESPACIAMIENTO O INTERVALO ENTRE RIEGOS	5
8.- CÁLCULO DE LA PRESIÓN NECESARÍA A LA ENTRADA DE LA MÁQUINA PIVOT	5
8.1- MÉTODO DE CÁLCULO	5
8.2- RESULTADO DEL CÁLCULO	6
9.- CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE TRANSPORTE DE LA MÁQUINA PIVOT	7
9.1- PÉRDIDAS DE CARGA POR ELEMENTOS SINGULARES	7
9.2- CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS	8
9.3- COMPROBACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA	8
9.4- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS	9
9.5- CÁLCULO DE GRUPOS DE POTENCIA PARA MÁQUINAS PIVOT	10

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo, se van a calcular las tuberías que transportan el agua hasta la base de los pivots, para ello es necesario saber cuál es la presión necesaria en la entrada de la máquina pivot y a partir de esta y por diferencia con la presión disponible a la salida de la toma se calcularán las pérdidas de carga admisibles y con estas el diámetro de las tuberías a utilizar

2.- CAUDAL DE ENTRADA A LA MÁQUINA PIVOT.

Para el cálculo del caudal necesario a la entrada del pivot, tomaremos el mes de mayores necesidades hídricas para el cultivo mas exigente, que es el maíz.

CULTIVO	MES CRITICO	NECESIDADES REALES (NR) MES CRITICO (mm/mes)	Nº DÍAS DEL MES CRÍTICO	NECESIDADES REALES NR (mm/día)
CEBADA	MAYO	164,17	31	5,30
TRIGO	MAYO	199,1	31	6,42
MAÍZ	JULIO	294,51	31	9,50
GIRASOL	JULIO	271,98	31	8,77
ALFALFA	JULIO	240,96	31	7,77
VEZA	ABRIL	127,25	30	4,24

El cultivo con más exigencias es el maíz, que presenta unas necesidades de 294,51 mm/mes, en el mes de julio. Si se estima en un 80% la eficiencia de aplicación del agua, las necesidades reales son de 368,14 mm/mes.

Así pues el caudal que debe ser proporcionado a la máquina pivot será:

$$Q_0 = \frac{N_r (\text{mm/mes}) \cdot 10000 (\text{m}^2/\text{Ha}) \cdot A (\text{Ha})}{t (\text{h/mes}) \cdot 3600 (\text{seg/h})}$$

Calculamos el caudal necesario en la entrada de la máquina pivot con esta expresión. Suponiendo que vayan a trabajar 20 horas al día, y que los días hábiles para el riego en el mes critico van a ser 28.

Los resultados serían los siguientes:

Nº maquina	Nr	Superf. Riego	Horas riego	Caudal (L/seg)
1	294,51	34,62	560	50,58

3.- VELOCIDADES MINIMA Y MÁXIMA DE AVANCE A LA QUE EMPIEZA A HABER ESCORRENTIA EN EL EXTREMO DEL PIVOT.

Se realiza siguiendo la teoría de Dillon el al. (1972) que estiman la pluviometría máxima en el extremo del pivote (Pm) en función de su dotación, longitud y anchura mojada, y a partir de ella deducen, con ayuda de un ábaco el tiempo máximo que puede tardar el equipo en pasar sobre un punto del terreno para que no exista escorrentía.

Las características de la máquina pivot que se van a emplear en las siguientes expresiones puede verse en el anejo nº 7.

La pluviometría máxima en extremo (Pm) se estima mediante la expresión:

$$Pm = \frac{14400}{\pi} \cdot \frac{Q}{R \cdot ra}$$

Donde:

- **Pm**: Pluviometría máxima, en mm/h.
- **Q**: Caudal de entrada en el pivote, en L/s.
- **R**: Radio de la superficie regada, en m.
- **ra**: radio de alcance de los últimos aspersores, en m.

Entrando con estos valores en el ábaco, para un tipo de suelo determinado y una pendiente dada se obtiene el tiempo **tm**

Posteriormente, calculamos la mínima velocidad de desplazamiento del equipo para que no haya escorrentía mediante la fórmula:

$$V_{\min} = \frac{2 \cdot r}{tm}$$

Así pues, los resultados son:

Máquina pivot	Caudal entrada del pivot (L/seg)	Radio Superficie Regada (m)	Radio alcance de los últimos aspersores (m)	Pluviometría Máxima (mm/h)	Características del terreno	tm (horas)	tm (min)	r	Velocidad mínima de desplazamiento (m/min)
1	50,58	332,2	15,00	46,52	franco-arcilloso	0,60	36,00	15,00	0,83

La velocidad máxima para la máquina pivot, es de **2.4 m/min**, viene fijada por el fabricante.

Estas velocidades son inferiores a la máxima, que se consigue cuando el motor de la última torre funciona perfectamente. Así pues, los porcentajes para el mando de control de velocidad de desplazamiento serán los siguientes:

Máquina pivot	Velocidad mínima de desplazamiento (m/min)	Velocidad máxima de desplazamiento (m/min)	Intervalo de desplazamiento del mando de control
1	0,83	2,40	100 - 34,5 %

4.- TIEMPO MÍNIMO POR REVOLUCION.

El tiempo necesario para que el lateral realice una revolución depende de la velocidad de desplazamiento calculada en el apartado anterior y de la longitud que debe recorrer.

$$t_{\min} = \frac{2 \cdot \pi \cdot \text{Radio}}{\text{Veloc. Máx}}$$

Con el radio de la última torre, y conociendo las velocidades de avance se obtienen los tiempos máximo y mínimo que tardan en dar una revolución:

Máquina pivot	Radio ultima torre (m)	Velocidad máx de avance (m/min)	Tiempo mínimo por revolución (min/rev)	Tiempo mínimo por revolución (horas/rev)	Tiempo mínimo por revolución (días/rev)
1	314,2	2,4	822,57	13,71	0,57

5.- CALCULO DE LA DOSIS REAL MÁXIMA Y MINIMA DE RIEGO.

Se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D_r \text{ max} = \frac{Q \text{ (L/s)} \cdot t_{\text{max}} \text{ (h/rev)} \cdot 3600}{A \text{ (m}^2\text{)}} = (\text{mm/riego})$$

DOSIS REAL MÁXIMA DE RIEGO

Máquina pivot	Caudal entrada pivot (L/seg)	t max (h/rev)	A (m2)	Dr máx (mm/riego)	Dr máx (m3/Ha y riego)
1	50,58	39,64	340462,0	21,20	212,00

$$D_r \text{ mín} = \frac{Q \text{ (L/s)} \cdot t_{\text{min}} \text{ (h/rev)} \cdot 3600}{A \text{ (m}^2\text{)}}$$

DOSIS REAL MÍNIMA DE RIEGO

Máquina pivot	Caudal entrada pivot (L/seg)	t min (h/rev)	A (m2)	Dr min (mm/riego)	Dr min (m3/Ha y riego)
1	50,58	13,71	340462,00	7,33	73,32

6.- CALCULO DE LA DOSIS UTIL MÁXIMA Y MINIMA DE RIEGO.

La dosis útil de riego se calcula aplicando el 80% de la eficiencia de aplicación a la dosis real de riego calculada en el apartado anterior, para posteriormente poder calcular el espaciamiento entre riegos:

- $D_u \text{ máx} = 0.8 \cdot D_r \text{ máx}$
- $D_u \text{ mín} = 0.8 \cdot D_r \text{ mín}$

Máquina pivot	Dr máx (mm/riego)	Dr mín (mm/riego)	Du máx (mm/riego)	Du máx (m3/Ha y riego)	Du mín (mm/riego)	Du mín (m3/Ha y riego)
1	21,20	7,33	16,96	169,60	5,9	58,65

7.- ESPACIAMIENTO O INTERVALO ENTRE RIEGOS.

El espaciamiento entre riegos se ya se calculo en el anejo de las necesidades hídricas del cultivo. Pero ahora obtenemos un espaciamiento máximo y mínimo de riego para los diferentes cultivos, que se recogen en las siguientes tablas:

Cultivo	Mes crítico	Necesidades netas (mm/día)	Du máx. (mm/riego)	Du mín. (mm/riego)	Espaciamiento entre riegos máximo (días)	Espaciamiento entre riegos mínimo (días)
CEBADA	MAY	5,29	16,96	5,87	3,21	1,11
TRIGO	MAY	6,42	16,96	5,87	2,64	0,91
MAÍZ	JUL	9,50	16,96	5,87	1,79	0,62
ALFALFA	JUL	7,72	16,96	5,87	2,20	0,76
GIRASOL	JUL	8,77	16,96	5,87	1,93	0,67
VEZA	ABR	4,10	16,96	5,87	4,14	1,43

En vista de los resultados se trata pues de riegos de alta frecuencia, es decir: aplicamos pequeñas dosis de agua con escaso espaciamiento.

8.- CÁLCULO DE LA PRESIÓN NECESARIA A LA ENTRADA DE LA MÁQUINA PIVOT.

Para el cálculo del pivot que se van a utilizar en la finca se ha tenido en cuenta que las características del mismo, además la pendiente de la finca.

8.1.- MÉTODO DE CÁLCULO.

La fórmula de cálculo para obtener la presión necesaria al comienzo del pivot, es:

$$\frac{P_o}{\gamma} = \frac{P_n}{\gamma} + h_r + h_g + h_a$$

Siendo:

P_o/γ = Presión necesaria al comienzo del pivot, en m.c.a.

P_n/γ = Presión nominal de los últimos aspersores. (30 m.c.a.)

hr = Es la pérdida de carga en la tubería del pivot.

hg = Es la máxima diferencia de cota que puede presentarse entre el inicio y el final del pivot.

ha = Es la altura de la tubería del pivot sobre el terreno. (3 m.c.a.)

Para el cálculo de hr se utiliza la fórmula propuesta por Shu Tung Chu (1972), ya que sus resultados están por encima de la seguridad.

$$hr = 0,543 * hm$$

Donde **hm** se puede obtener aplicando la fórmula de Scobey:

$$hm = \frac{0,34 * 4,093 * 10^{-3}}{D^{4,9}} * R * Q^{1,9}$$

Siendo:

R = radio del pivot en metros.

D = diámetro de la tubería en metros.

Q = caudal a la entrada del pivot en m³/s

8.2.- RESULTADO DEL CÁLCULO.

Se ha de calcular la presión necesaria a la entrada del filtro

La máxima diferencia de cota entre los extremos se ha considerado teniendo en cuenta la alineación según la máxima pendiente, que estableceremos en 2% (para de este modo estar del lado de la seguridad).

La tubería del pivot será de acero galvanizado de 8" y se instalará a una altura de 3 metros sobre el terreno.

Así obtendríamos los siguientes resultados:

Maquina pivot	Radio del pivot (m)	Diámetro de la tubería (m)	Caudal a la entrada (m3/seg)	Hm (mca)	Hr (mca)	P nominal de los últimos aspersores (mca)	Hg (mca)	Ha (mca)	Presión en origen
1	310,143	0,207298	0,0506	3,32	1,8	30	6,2	3	41,00

Las condiciones hidráulicas para el funcionamiento del pivot y que servirán para el dimensionado de la tubería de alimentación de los mismos, se pueden redondear a:

Maquina pivot	Caudal a la entrada (l/seg)	Presión en origen
1	50	41

9.- CÁLCULO DE LAS TUBERIAS DE TRANSPORTE DE LA MÁQUINA PIVOT.

Las condiciones hidráulicas que se fijan en la base del pivot para el correcto funcionamiento de este son:

9.1. PERDIDAS DE CARGA POR ELEMENTOS SINGULARES.

Para calcular las pérdidas de carga por rozamiento continuo máximas en la tubería de transporte, se resta a la presión disponible en toma, la presión necesaria en la base del pivot y las pérdidas de carga por elementos singulares. De este modo se obtiene:

$$h_r = P_{\text{toma}} - P_{\text{base}} - P_{\text{singulares}}$$

H_r es la máxima pérdida admisible en la tubería de transporte por rozamiento continuo.

9.2. CALCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERIAS.

Aplicando la fórmula de empírica de Veronese adecuada para el PVC, en régimen turbulento en zona de transición, obtenemos el diámetro interior teórico de la conducción:

$$hr = \frac{0,365}{D^{4,8}} \cdot L \cdot Q^{1,8}$$

9.3. COMPROBACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA

Velocidad del agua

$$V(m/seg) = \frac{Q(m^3 / seg) \cdot 4}{\Pi \cdot D^2(m)}$$

Número de Reynolds

$$Re = \frac{D(m) \cdot V(m / seg)}{\nu(m^2 / seg)}$$

Factor de fricción

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{5.73}{Re^{0.9}} + \frac{K}{3.71 \cdot D} \right)$$

Pérdidas de carga

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

9.4 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERIAS.

PIVOT:

Las condiciones hidráulicas que se fijan en la base del pivot para el correcto funcionamiento de este son:

$$Q = 50 \text{ l / sg.} \quad P = 41 \text{ m.c.a.}$$

TOMA 1

Presión necesaria en la base del pivot = 41 m.c.a.

Presión en toma = 45 m.c.a.

Caudal = 60 l/sg.(216000 l/h)

Longitud = 310,143 m

Pérdidas de carga singulares:

Válvula hidráulica de 8", para 50 l/sg. $\Rightarrow$ 0.70 m.c.a

Filtro de 8" para 60 l/sg $\Rightarrow$ 0,8 m.c.a.

Total $\Rightarrow$ 1,5 m.c.a

Para calcular las pérdidas de carga por rozamiento continuo máximas en la tubería de transporte, se resta a la presión disponible en toma, la presión necesaria en la base del pivot y las pérdidas de carga por elementos singulares.

De este modo se obtiene: $h_r = 45 - 41 - 1,5 = 2.5 \text{ m.c.a.}$ es la máxima pérdida admisible en la tubería de transporte por rozamiento continuo.

A continuación reflejamos en la siguiente tabla la elección del diámetro comercial admisible para el pivot en cuestión:

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL TRAMO(L/S)	LONGITUD GENERAL(M)	DIAMETRO NOMINAL	ATM.
1º PIVOT	PVC	0,002	50,58	532,064	250	6

DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	PERDIDA DE CARGA(M/MET.)	PERDIDA TRAMO
235,436893	1,16182283	220593,515	8,4948E-06	0,01531086	0,01542585	0,0045123	2,40

Así pues, los diámetros comerciales óptimos serán los reflejados en la tabla, y no otros ya que la pérdida de carga total con éstos diámetros no supera a la pérdida de carga admisible.

9.5 CALCULO DE GRUPOS DE POTENCIA PARA MAQUINAS PIVOT

En este apartado vamos a calcular la potencia requerida por los motores eléctricos que mueven la máquina pivot.

Cada equipo de riego consta de un grupo electrógeno diesel, un depósito de combustible y cuadro eléctrico de protección, así como demás elementos necesarios (presostatos, sistema de arranque, etc..) para su correcto funcionamiento.

Dicho grupo deberá suministrar la potencia eléctrica a cada uno de los motores eléctricos situados en cada tramo del pivot. Estos motores tienen una potencia de 0,75 cv.

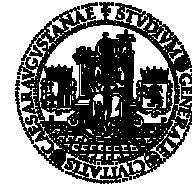
El número de motores existentes en cada máquina son los siguientes:

Nº DE MOTORES	POTENCIA DE MOTOR (CV)	POTENCIA NECESARIA (CV)	POTENCIA ELÉCTRICA PRECISA EN EL CENTRO (CV)	POTENCIA GENERADOR SELECCIONADO (KW)
6	0.75	4,5	3,6 CV	2,65

Se debe tener en cuenta que el grupo electrógeno tendrá una tensión de 400 V (trifásico) y las secciones de cable se han calculado para una caída de tensión máxima del 5% de la tensión nominal.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 10: CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA COBERTURA

INDICE

ANEJO 10. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA COBERTURA TOTAL ENTERRADA

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES EN LA RED DE RIEGO	1
2.1- CAUDALES DE LAS PARCELAS	1
2.2- TRAZADO DE LA RED DE RIEGO	2
3.- ELECCIÓN DE MATERIALES	2
3.1- DIÁMETROS COMERCIALES	3
3.2- TIMBRADO DE LAS TUBERÍAS	5
3.3- UNIONES	5
3.4- SOBREPRESIONES EN LA RED DE RIEGO	5
4.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RE DE RIEGO	6
4.1- MÉTODO DE CÁLCULO UTILIZADO	6
4.2- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LATERALES DE RIEGO Y TUBERÍAS SECUNDARIAS	8
5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	96
5.1- DEFINICIÓN DE LAS ZANJAS	96
5.2- EXCAVACIÓN DE LA ZANJA DE LOS LATERALES DE RIEGO	97
5.3- EXCAVACIÓN DE LA ZANJA DE LAS TERCARIAS Y SECUNDARIAS	98
5.4- RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS	101

1.-INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se va a proceder al cálculo de las pérdidas de carga que existen en la red de riego, así como al dimensionado de la red. Para llevar a cabo este propósito, estas pérdidas de carga como la elección de los diámetros de las tuberías que componen la red de riego, se calculan mediante una hoja de cálculo creada para tal efecto.

El proceso de cálculo que se ha seguido ha sido el siguiente:

1º: se calculan las pérdidas de carga que tienen lugar en el último lateral de riego de cada módulo para así conocer las pérdidas admisibles que puede tener la tubería terciaria del módulo.

2º: se calcula la pérdida de carga unitaria o pendiente hidráulica para posteriormente conocer las pérdidas admisibles en cada tramo de tubería que componen la terciaria.

3º: una vez determinadas estas pérdidas de carga se han de calcular las pérdidas de la red secundaria.

2.- DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES EN LA RED DE RIEGO.

2.1.- CAUDALES DE LAS PARCELAS.

Los caudales de las parcelas, el tipo de riego a instalar en cada una de ellas, sus respectivos módulos y las abreviaturas correspondientes se muestran en la siguiente tabla:

PARCELA	SUPERFICIE (Ha)	TIPO DE RIEGO	CAUDAL FICTICIO (L/seg y Ha.)	CAUDAL NECESARIO (L/seg)	TOMA (L/seg)
A	32,1093	COBERTURA TOTAL	1,75	56,191	75
B	16,0049	COBERTURA TOTAL	1,75	28,01	50
C	35,0992	COBERTURA TOTAL	1,75	61,42	75

Una vez conocido el número de módulos en la parcela, es conveniente denominarlos de alguna forma para los posteriores cálculos de pérdidas de carga como de dimensionado, de esta forma para la nomenclatura de los módulos será de la forma general:

C1/1.2

Donde:

- o **C1:** Es el indicativo de la parcela, indicando de que parcela se trata.
- o **1.2:** indica el número de módulo dentro de la parcela, donde el 1 indicaría el modulo 1 y el segundo número indicaría si se trata de un módulo único o éste tiene algún submodulo.

2.2.- TRAZADO DE LA RED DE RIEGO.

Para la distribución de agua a las tomas de riego de cada módulo o sector se han trazado las tuberías intentando mantener las válvulas alineadas.

Las derivaciones se han intentado que fueran de ángulos aproximados a 120° entre sí, con el fin de minimizar la longitud de las tuberías a colocar.

Con objeto de facilitar y de que el coste de las labores de mantenimiento y conservación durante la explotación de la instalación sea mínimo, las redes se han trazado siguiendo en lo posible los caminos que las atraviesan.

3.- ELECCIÓN DE MATERIALES.

Los materiales utilizados en la red de distribución son el Polietileno (PE) de alta densidad y el Policloruro de Vinilo (PVC). El primero se utiliza para diámetros nominales superiores a 315 mm y el segundo para los diámetros nominales inferiores.

La elección de materiales plásticos como son el Polietileno y el Policloruro de Vinilo para la red se justifica por sus características que son:

El polietileno presenta la ventaja de ser flexible, con lo que puede amoldarse a las curvas sin perder la sección útil.

Para ejecutar las tomas de las parcelas o las derivaciones la puesta en obra resulta sencilla con ambos materiales, ya que basta con la instalación de un manguito tope brida y un brida loca.

El funcionamiento hidráulico de estos plásticos presenta coeficientes de fricción bajos, reduciendo las pérdidas de carga y en consecuencia reduciendo los diámetros de las tuberías.

En la fase de explotación de la red presentan una gran facilidad de reparación ya que existe una gran cantidad de piezas especiales en el mercado que facilitan éstas operaciones.

Las tuberías plásticas permiten el montaje fuera de la zanja, con lo que el coste del mismo es mínimo.

3.1.- DIÁMETROS COMERCIALES.

Los diámetros comerciales existentes de tubería de P.V.C. según la norma U.N.E. 53-112 son:

PVC				
	0,4 MPa	0,6 MPa	1,0 MPa	1,6 MPa
Diámetro nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)
16	-	-	-	13,6
20	-	-	-	17
25	-	-	28,4	21,2
32	-	-	36	27,2
40	-	36,4	36	34
50	-	46,4	45,2	42,6
63	59,4	59,2	57	53,6
75	71,4	70,6	67,8	63,8
90	86,4	84,6	81,4	76,6
110	105,6	103,6	99,4	93,6
125	120	117,6	113	106,4
140	134,4	131,8	126,6	119,2
160	153,6	150,6	144,6	136,2
180	172,8	169,4	162,8	153,2
200	192	188,2	180,8	170,4
250	240,2	235,4	226,2	213

315	302,6	296,6	285	268,2
400	384,2	376,6	361,8	340,6
500	480,4	470,8	452,2	-

Tabla de diámetros comerciales de PVC

Los diámetros comerciales existentes de tubería de P.E. son:

PE				
	0,4 MPa	0,6 MPa	1,0 MPa	1,6 MPa
Diámetro nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)	Diámetro interior (mm)
25	-	-	21	20,4
32	-	-	28	26,2
40	-	36	35,2	32,6
50	-	46	44	40,8
63	-	58,2	55,4	51,4
75	-	69,2	66	61,4
90	-	83	79,2	73,6
110	-	101,6	96,8	90
125	118,8	115,4	110,2	102,2
140	133	129,2	123,4	114,6
160	152	147,6	141	127,6
180	171,2	166,2	158,6	150,8
200	190,2	184,6	176,2	163,6
225	118	207,8	198,2	184
250	237,6	230,8	220,4	204,6
280	266,2	258,6	246,8	229,2
315	299,6	290,8	277,6	257,8
355	337,6	327,8	312,8	290,4
400	380,4	369,4	352,6	327,2
450	428	415,6	396,6	368
500	475,4	461,8	440,8	409
560	532.60	517.20	493.60	458.20
630	599.20	581.80	555.20	515.40
710	675.20	655.60	626.00	-
800	760.80	738.80	705.20	-
900	856.00	830.60	794.20	-
1000	951.20	923.00	882.40	-

Tabla de diámetros comerciales de PE

3.2.-TIMBRADO DE LAS TUBERÍAS.

La presión mínima necesaria en la red para el correcto funcionamiento del sistema es de 45 m.c.a.

De esta forma se colocarán tuberías de Presión Nominal 6 atm (0,6 MPa).

3.3.- UNIONES.

Todas las series comerciales de tubería de PVC disponen de tres tipos de unión, junta elástica, adhesivo y unión roscada. En este caso se decide optar por la unión mediante junta elástica.

Las tuberías de Polietileno deberán ser unidas mediante soldadura por termofusión o por accesorios de ajuste mecánico. En caso de utilizar accesorios o uniones con junta elástica sin resistencia axial, debido al alto coeficiente de dilatación de la tubería, deberá preverse que no pueda producirse desacople de la unión.

3.4.- SOBREPRESIONES EN LA RED DE RIEGO.

La presión de servicio de las tuberías debe resistir la presión estática de la red más las sobrepresiones que se originen. Éstas se producen principalmente por las siguientes causas:

- Cierre de válvulas de mariposa que aíslan los ramales.
- Cierre de un hidrante.
- Acumulación de aire en la red.
- Llenado de la red.

Las medidas que se toman para evitar o reducir las posibles sobrepresiones son las siguientes:

- Cierre de las válvulas de mariposa y cierre de un hidrante, las sobrepresiones se reducen colocando válvulas de cierre lento.

- Para evitar las acumulaciones de aire en las conducciones se colocarán ventosas que lo evacuen.
- Para evitar fuertes sobrepresiones durante el llenado de la red el caudal se limitará a 1/10 del caudal nominal.

4.- CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE RIEGO.

Una vez determinados los caudales de diseño de la red de riego se procede al cálculo hidráulico de la misma.

En primer lugar se fija la velocidad del agua circulante por las tuberías en 2 m/s obteniendo de esta forma un diámetro de predimensionado mediante la ecuación de continuidad.

Con este diámetro se elige el diámetro comercial de la tubería cuyo diámetro interior se ajuste al obtenido en el predimensionado.

A partir de aquí se calculan las pérdidas de carga por rozamiento continuo en la tubería.

4.1.- MÉTODO DE CÁLCULO UTILIZADO.

Para el cálculo de las pérdidas de carga en la tubería por rozamiento continuo se utiliza la fórmula general propuesta por Darcy-Weisbach, que responde a la siguiente expresión:

$$h_r = J \times L = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

- **h_r** : Pérdidas de carga por rozamiento continuo, en m.c.a, en la tubería de longitud L y diámetro D
- **J**: Pérdida de carga unitaria, en m/m.
- **L**: Longitud de la conducción, en m., con diámetro y caudal constante.
- **f**: Factor de fricción, que depende en general de la viscosidad cinemática del líquido a través de Re y de la K/D de la tubería.
- **v**: Velocidad del fluido dentro de la tubería, en m/s.

- **D**: Diámetro interior de la conducción, en m.
- **g**: Aceleración de la gravedad, en m/s^2 .

El factor de fricción “f” se ha calculado con la fórmula logarítmica de Jain para régimen turbulento en zona de transición o intermedia:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{5,73}{\text{Re}^{0,9}} + \frac{K}{3,71 \times D} \right]$$

Donde:

- **Re**: número de Reynolds.
- **K**: rugosidad absoluta de la conducción que depende del tipo de material de que se trate, en mm.

RUGOSIDAD ABSOLUTA DE MATERIALES						
Material		ε (mm)		Material		ε (mm)
Plástico (PE, PVC)		0,0015		Fundición asfaltada		0,06-0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio		0,01		Fundición		0,12-0,60
Tubos estirados de acero		0,0024		Acero comercial y soldado		0,03-0,09
Tubos de latón o cobre		0,0015		Hierro forjado		0,03-0,09
Fundición revestida de cemento		0,0024		Hierro galvanizado		0,06-0,24
Fundición con revestimiento bituminoso		0,0024		Madera		0,18-0,90
Fundición centrifugada		0,003		Hormigón		0,3-3,0

- Para el Polietileno, $K = 0,002$ mm.
- Para el PVC, $K = 0,002$ mm
- **D**: diámetro de la conducción, en mm.

Pérdidas de carga accidental o singular

Los elementos singulares dispuestos a lo largo de la red de distribución de agua provocan también una pérdida de carga en la conducción.

Ésta se denomina pérdida de carga singular (h_s), para su cálculo se ha mayorado la pérdida de carga por rozamiento en un 20%. Se ha tomado este valor basándose en la experiencia de otros proyectos.

4.2.- CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LATERALES DE RIEGO Y TUBERÍAS SECUNDARIAS.

4.2.1.- CÁLCULO EN LOS MÓDULOS DE LA COBERTURA TOTAL ENTERRADA.

Los módulos pertenecen a un sistema fijo de cobertura total enterrada, y su dimensionado debe hacerse siguiendo la regla de Christiansen a todo el conjunto de tuberías que funcionan simultáneamente. Esta regla establece que “la variación máxima de caudal entre dos aspersores de una unidad de riego ha de ser menor o igual al 10% del caudal nominal del aspersor”

Esta regla llevada a la relación entre caudal y presión indica que la variación máxima de presión entre dos aspersores dentro de la misma unidad de riego no puede superar el 20% de la presión nominal del aspersor.

Estos módulos están constituidos por una tubería central, que es la tubería terciaria, que será de PVC, con tramos telescópicos en función del caudal a transportar, de distancias variables según el caso.

A ambos lados lleva laterales de riego de PEBD Ø 32, en los cuales se colocan los porta-aspersores (normalmente 1 ó 2 en cada extremo, pudiendo llegar hasta 5 en total en el caso más desfavorable).

Algún módulo, está realizado en su totalidad mediante tuberías de PVC y sobre ellas se colocan los aspersores. Este método se ha adoptado porque permite una mejor instalación de la cobertura para la resolución de los módulos que caen en esquinas o módulos que por su longitud el sistema de inyección de polietileno resulta inviable.

Para calcular las pérdidas de carga en cada módulo se ha seguido el siguiente procedimiento:

- 1) Se aplica la regla de Christiansen indicada anteriormente, así se determina la variación máxima de presión admisible en la unidad de riego.

$$\left(\frac{\Delta P}{\gamma} \right)_{UD} = 0,2 \cdot \frac{P_n}{\gamma} = 0,2 \cdot 30 \text{ m.c.a} = 6 \text{ m.c.a}$$

- 2) Se determinan las causas de la variación de presión en la unidad de riego. Las causas de la ΔP son las pérdidas de carga y la diferencia de cotas. De esta forma se determinan las pérdidas de carga admisibles en la unidad de riego.

$$\left(\frac{\Delta P}{\gamma} \right)_{UD} = \Delta H_{ud} \pm \Delta Z$$

$$\Delta H_{ud} = h_r + h_s \rightarrow (h_s = 0,2 \cdot h_r) \rightarrow \Delta H_{ud} = h_r + h_s \cdot 0,2 = 1,2 \cdot h_r$$
$$(1,2 = a)$$

En nuestro caso, $\Delta Z = 0$, dado que la parcela es horizontal.

$$\left(\frac{\Delta P}{\gamma} \right)_{UD} = (a \cdot h_r)_{UD}$$

En este caso se igualan las dos expresiones anteriores, y entonces la pérdida de carga total admisible en la unidad de riego es de: $(a \cdot h_r)_{UD} = 6 \text{ mca}$.

- 3) Se reparten las pérdidas de carga admisibles en la unidad a las tuberías que forman los laterales de riego y la tubería terciaria.

$$(a \cdot h_r)_{UD} = (a \cdot h_r)_{TT} + (a \cdot h_r)_{LR} = 6 \text{ mca}$$

Las pérdidas de carga en el lateral de riego vienen determinadas por el diámetro de la tubería de la instalación que es el PE Ø 32 PN 4 con un diámetro interior de 28 mm.

(Nota: Estas pérdidas se calculan utilizando la ecuación de continuidad de donde se determina la velocidad del agua, calculando el número de Reynolds, y posteriormente se determina el factor de fricción mediante la formula logarítmica de Jain. Una vez conocido todo lo anterior se calculan las pérdidas de carga mediante la ecuación de Darcy-Weisbach.)

- 4) Una vez determinadas las pérdidas de carga en el último lateral de riego y conocida la pérdida de carga admisible en la unidad, se obtienen las pérdidas de carga admisibles en la tubería terciaria.
- 5) Determinadas las pérdidas de carga máximas en la tubería terciaria y conociendo la longitud de cada módulo se calcula la pérdida de carga unitaria.
- 6) A partir de la pérdida de carga unitaria, se procede al cálculo hidráulico de la tubería terciaria tramo a tramo.

4.2.2.- PERDIDAS DE CARGA EN LOS LATERALES DE RIEGO Y EN LOS PORTA-ASPERSORES.

Las pérdidas de carga en los porta-aspersores se calculan utilizando la fórmula de Scobey, que es la indicada en el caso de tuberías de acero y aluminio. De esta forma las pérdidas de carga que se presentan en un portaspensor son:

$$h_r = 0,717 \cdot K \cdot L \cdot \frac{Q^{1,9}}{D^{4,9}}$$

Donde:

- h_r : Pérdida de carga, en mca.
- K: Coeficiente para acero = 0,42
- D: Diámetro hidráulico, en mm.
- Q: Caudal, en L/h.
- L: Longitud de la tubería, en este caso del porta-aspersor; en m.
-

$$h_r = 0,717 \cdot 0,42 \cdot 2,5 \cdot \frac{1700^{1,9}}{17^{4,9}} = 0,77 \text{ m.c.a.}$$

Los valores resultantes del cálculo de las pérdidas de carga en los últimos laterales de riego, las pérdidas de carga admisibles en la terciaria, así como el de las terciarias y general se recogen en las tablas al final del anejo.

4.2.3. PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIAS SECUNDARIAS Y GENERAL

El cálculo de las tuberías secundarias se realiza a partir del dato conocido de la presión necesaria en un módulo de riego por aspersión. La tubería secundaria conduce el agua hasta la entrada de cada módulo de riego.

Una vez dimensionadas estas tuberías y conociendo sus pérdidas de carga, sumadas a la presión necesaria en la entrada para cada módulo se puede calcular la presión a la que debe funcionar la red. Además, para el correcto dimensionado se deben tener en cuenta los diversos elementos singulares tales como válvulas, filtros, codos, derivaciones, cambios de sección, etc..

El dimensionado de estas tuberías se realiza utilizando la fórmula empírica de Veronese, que es la que se utiliza para el PVC.

Para ello se parte de la condición de que en toma debe haber una presión de 45 mca. A partir de este dato, y conociendo la presión de los módulos (en este caso se toma la mayor) se conoce la pérdida de carga máxima para esa secundaria.

Los elementos con los que se encontrará el agua serán principalmente dos, válvulas y filtros que irán colocados inmediatamente después de las tomas de riego, además de estas pérdidas de carga se deben de considerar las debidas a otros elementos singulares como son las derivaciones o los cambios de sección, para estas pérdidas de carga se ha decidido adoptar un valor igual al 20% de las pérdidas disponibles en las tuberías secundarias, como estas varían según el módulo o la zona, se ha adoptado un valor de 2 m.c.a. para las pérdidas de carga singulares de las tuberías secundarias. En las tablas aparecen como valvula hidráulica.

Por lo tanto, a la hora de hacer los cálculos de las perdidas de carga por rozamiento continuo se restarán estos 2 mc.a a la presión que disponemos.

Una vez conocida la pérdida de carga se establece la pérdida unitaria mínima que puede presentarse, y a partir de este dato se calcula el diámetro teórico (dependiente del caudal a transportar) de la tubería en cuestión. Una vez determinado este diámetro se ajusta al comercial. En este caso se adoptan tuberías de PVC PN 0,6 MPa.

El proceso seguido es el siguiente:

$$\text{Veronese} \rightarrow \frac{h_r}{L} = J = 0.365 \cdot \frac{Q^{1.8}}{D^{4.8}} \rightarrow D_{\text{teorico}} = \left(0.365 \cdot \frac{Q^{1.8}}{J} \right)^{\frac{1}{4.8}} \rightarrow D_{\text{comercial}}$$

Una vez conocidas las máximas pérdidas que pueden darse, se procede a la determinación de la pérdida de carga unitaria, (J en la fórmula de arriba y P. carga en las tablas) . Los resultados obtenidos pueden verse en las siguientes tablas, en las cuales vienen incluidos los cálculos para el dimensionado de los todos los módulos al completo:

RESUMEN ZONA A

ZONA	MODULO	Q (l/sg)	Pn/Y Aspersores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL	hr> HR
A	1	15,44	30	2,58	2,278	2,73	3,28	3	41,59	45,00	3,41	3,26	CUMPLE
	2	24,22	30	2,58	2,707	3,25	3,90	3	42,72	45,00	2,28	2,19	CUMPLE
	3	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,98	CUMPLE
	4	24,22	30	2,58	2,584	3,10	3,72	3	42,40	45,00	2,60	1,76	CUMPLE
	5	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,54	CUMPLE
	6	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,32	CUMPLE
	7	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,10	CUMPLE
	8	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	0,89	CUMPLE
	9	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	0,65	CUMPLE
	10	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	1,33	CUMPLE
	11	24,22	30	2,58	2,713	3,26	3,91	3	42,74	45,00	2,26	2,00	CUMPLE
	12	24,22	30	2,58	2,441	2,93	3,51	3	42,02	45,00	2,98	2,66	CUMPLE
	13	24,22	30	2,58	2,215	2,66	3,19	3	41,42	45,00	3,58	3,32	CUMPLE
	14	24,55	30	2,58	2,144	2,57	3,09	3	41,24	45,00	3,76	3,32	CUMPLE
	15	24,08	30	2,58	1,679	2,02	2,42	3	40,01	45,00	4,99	2,65	CUMPLE
	16	24,22	30	2,58	1,688	2,03	2,43	3	40,04	45,00	4,96	0,89	CUMPLE
	17	15,25	30	2,58	2,080	2,50	2,99	3	41,07	45,00	3,93	1,32	CUMPLE
	18	18,47	30	2,58	2,821	3,39	4,06	3	43,03	45,00	1,97	1,54	CUMPLE
	19	24,47	30	2,58	2,821	3,39	4,06	3	43,03	45,00	1,97	1,76	CUMPLE
	20	24,56	30	2,58	2,743	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	2,00	CUMPLE
	21	24,83	30	2,58	2,743	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	2,19	CUMPLE

RESUMEN ZONA B

ZONA	MODULO	Q (l/sg)	Pn/Y Aspersores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL	hr> HR
B	1	24,83	30	2,58	2,788	3,35	4,01	3	42,94	45,00	2,06	0,99	CUMPLE
	2	20,97	30	2,58	2,251	2,70	3,24	3	41,52	45,00	3,48	0,14	CUMPLE
	3	24,14	30	2,58	2,742	3,29	3,95	3	42,82	45,00	2,18	1,32	CUMPLE
	4	24,75	30	2,58	1,842	2,21	2,65	3	40,44	45,00	4,56	1,33	CUMPLE
	5	24,66	30	2,58	2,621	3,15	3,77	3	42,50	45,00	2,50	1,29	CUMPLE
	6	23,94	30	2,58	2,154	2,58	3,10	3	41,26	45,00	3,74	3,63	CUMPLE
	7	24,56	30	2,58	2,829	3,39	4,07	3	43,05	45,00	1,95	1,64	CUMPLE
	8	24,56	30	2,58	2,789	3,35	4,02	3	42,94	45,00	2,06	1,31	CUMPLE
	9	24,56	30	2,58	2,611	3,13	3,76	3	42,47	45,00	2,53	1,93	CUMPLE
	10	12,00	30	2,58	1,934	2,32	2,78	3	40,69	45,00	4,31	1,99	CUMPLE
	11	16,08	30	2,58	2,124	2,55	3,06	3	41,19	45,00	3,81	3,38	CUMPLE

RESUMEN ZONA C

ZONA	MODULO	Q (l/sg)	Pn/Y Aspers ores	(ahr) Laterales	hrTT ^a	(ahr)TT ^a	hsv	ha Porta aspersor	P. necesaria entrad. mod.	P. Inicial	hr adm GENERAL	HR GENERAL	hr> HR
C	1	16,33	30	2,58	2,251	2,70	3,24	3	41,52	45,00	3,48	1,44	CUMPLE
	2	19,27	30	2,58	2,544	3,05	3,66	3	42,29	45,00	2,71	1,78	CUMPLE
	3	23,63	30	2,58	2,600	3,12	3,74	3	42,44	45,00	2,56	2,47	CUMPLE
	4	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,12	CUMPLE
	5	19,97	30	2,58	1,851	2,22	2,67	3	40,46	45,00	4,54	0,45	CUMPLE
	6	25,69	30	2,58	2,079	2,50	2,99	3	41,07	45,00	3,93	2,99	CUMPLE
	7	23,39	30	2,58	2,481	2,98	3,57	3	42,13	45,00	2,87	1,89	CUMPLE
	8	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,89	CUMPLE
	9	24,55	30	2,58	2,568	3,08	3,70	3	42,36	45,00	2,64	1,55	CUMPLE
	10	24,08	30	2,58	2,341	2,81	3,37	3	41,76	45,00	3,24	2,19	CUMPLE
	11	25,24	30	2,58	2,435	2,92	3,51	3	42,01	45,00	2,99	2,68	CUMPLE
	12	25,63	30	2,58	2,343	2,81	3,37	3	41,77	45,00	3,23	3,18	CUMPLE
	13	23,94	30	2,58	2,222	2,666	3,199	3	41,44	45,00	3,56	3,55	CUMPLE
	14	22,80	30	2,58	1,537	1,844	2,213	3	39,63	45,00	5,37	4,75	CUMPLE
	15	23,83	30	2,58	1,519	1,823	2,187	3	39,59	45,00	5,41	5,02	CUMPLE
	16	23,56	30	2,58	1,378	1,654	1,985	3	39,22	45,00	5,78	5,63	CUMPLE
	17	24,56	30	2,58	1,917	2,300	2,761	3	40,64	45,00	4,36	4,21	CUMPLE
	18	24,56	30	2,58	2,116	2,540	3,048	3	41,16	45,00	3,84	3,55	CUMPLE
	19	22,67	30	2,58	2,388	2,865	3,438	3	41,88	45,00	3,12	2,86	CUMPLE
	20	24,56	30	2,58	2,698	3,237	3,885	3	42,70	45,00	2,30	2,19	CUMPLE
	21	24,55	30	2,58	2,886	3,463	4,156	3	43,20	45,00	1,80	1,55	CUMPLE
	22	25,08	30	2,58	2,459	2,951	3,541	3	42,07	45,00	2,93	1,55	CUMPLE
	23	23,19	30	2,58	2,166	2,600	3,120	3	41,30	45,00	3,70	3,48	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodívar

A1.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,377358	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,377358	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	201,31	0,014168

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,24999998	18	0,2550207	50	6	47,0873786	0,71781263	27257,9961	4,2474E-05	0,024	0,024	0,01347966	0,24263384	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,11111108	18	0,2550207	63	6	59,3300971	0,76360908	36536,2912	3,371E-05	0,022	0,023	0,01130675	0,20352155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,97222218	18	0,2550207	75	6	70,631068	0,7585773	43208,9717	2,8316E-05	0,022	0,022	0,00901954	0,1623518	S
4º TRAMO	PVC	0,002	3,83333328	18	0,2550207	90	6	84,7572816	0,67941113	46439,5491	2,3597E-05	0,021	0,021	0,00592921	0,10672576	S
5º TRAMO	PVC	0,002	5,16666666	18	0,2550207	90	6	84,7572816	0,91572805	62592,4358	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01009266	0,18166786	S
6º TRAMO	PVC	0,002	6,49999992	18	0,2550207	90	6	84,7572816	1,15204497	78745,3225	2,3597E-05	0,019	0,019	0,01521621	0,27389172	S
7º TRAMO	PVC	0,002	7,83333324	18	0,2550207	110	6	103,592233	0,92939928	77643,9893	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00811822	0,14612789	S
8º TRAMO	PVC	0,002	9,16666656	18	0,2550207	110	6	103,592233	1,0875949	90859,9875	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01075901	0,19366211	S
9º TRAMO	PVC	0,002	10,49999999	18	0,2550207	110	6	103,592233	1,24579052	104075,986	1,9306E-05	0,018	0,018	0,0137291	0,24712388	S
10º TRAMO	PVC	0,002	11,83333332	18	0,2550207	110	6	103,592233	1,40398615	117291,984	1,9306E-05	0,017	0,018	0,01702121	0,30638186	N
11º TRAMO	PVC	0,002	13,63888887	18	0,2550207	125	6	117,718447	1,25314135	118966,01	1,699E-05	0,017	0,017	0,01188995	0,21401906	S
2,8052281																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,27810732	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1° TRAMO	PVC	0,002	15,44	72	3,41	125	6	117,718447	1,41862748	134676,309	1,699E-05	0,017	0,017042	0,01486512	1,07028887	S
2° TRAMO	PVC	0,002	75	725,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	2,19410422	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															3,26439309	CUMPLE

A2.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S		
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S		
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S		
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N		
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S		
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	110	6	103,592233	1,30510967	109031,633	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01492618	0,26867117	N		
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S		
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N		
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	140	6	131,84466	1,22076719	129799,706	1,5169E-05	0,017	0,017	0,00989414	0,17809447	S		
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S		
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N		
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N		
					2,8521236													
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:							2,70700774	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	725,09	2,28	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	2,19410422	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					2,19410422	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almedávar

A3.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr				
																CUMPLE				
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S				
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S				
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S				
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N				
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S				
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S				
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S				
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N				
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N				
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S				
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N				
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N				
					2,8521236											TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:			2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	653,09	2,26	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	1,97623402	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,97623402	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A4.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAM TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	140	6	131,84466	1,22076719	129799,706	1,5169E-05	0,017	0,017	0,00989414	0,17809447	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
2,8521236																TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:
															2,58377025	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	581,09	2,60	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	1,75836382	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,75836382	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A5.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	75	509,09	2,26	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	1,54049362	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,54049362	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A6.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1° TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2° TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3° TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4° TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5° TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6° TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7° TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8° TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9° TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N
10° TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11° TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12° TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
					2,8521236											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:														2,71278462		CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	437,09	2,26	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	1,32262342	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,32262342	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A7.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,027	0,027122	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,092205	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,75728155	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	365,09	2,26	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,015	0,014942	0,00302598	1,10475322	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,10475322	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodévar

A8.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N	
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N	
					2,8521236		TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:									2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	293,09	2,26	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,88688301	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,88688301	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A9.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N	
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N	
					2,8521236											2,71278462	CUMPLE
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:						2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	73,6666663	221,09	2,26	315	6	296,650485	1,06583753	254984,856	6,7419E-06	0,01488	0,01499243	0,00292923	0,64762276	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,64762276	CUMPLE

A10.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	216	0,013204	0

2.- PERDIDA DE CARGA Terciaria

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	72	2,26	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,66367047	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	221,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,33268328	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodívar

A11.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TTª	hr TTª	L TTª	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	125	6	117,718447	1,53133037	145375,671	1,699E-05	0,017	0,017	0,0170616	0,30710885	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	140	6	131,84466	1,63582892	173931,7	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01677424	0,30193634	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,71278462	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	144	2,26	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,32734094	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	221,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,99635375	CUMPLE

A12.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA Terciaria

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	125	6	117,718447	1,35777922	128899,726	1,699E-05	0,017	0,017	0,01373636	0,24725454	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	140	6	131,84466	1,22076719	129799,706	1,5169E-05	0,017	0,017	0,00989414	0,17809447	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	140	6	131,84466	1,49747501	159221,036	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01429987	0,25739758	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	160	6	150,679612	1,25243152	152190,238	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00882326	0,15881869	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,44065259	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	216	2,98	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,99101141	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	221,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					2,66002422	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodévar

A13.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,237677	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,44440888	18	0,237677	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0117247	0,21104458	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33329776	18	0,237677	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01068134	0,19226418	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,22218664	18	0,237677	90	6	84,7572816	1,28004368	87494,3727	2,3597E-05	0,018	0,019	0,01837864	0,33081546	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11107552	18	0,237677	110	6	103,592233	1,08099921	90308,9692	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01064227	0,19156084	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9999644	18	0,237677	125	6	117,718447	1,01067693	95947,8374	1,699E-05	0,018	0,018	0,00807965	0,14543368	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8888533	18	0,237677	125	6	117,718447	1,18422808	112423,782	1,699E-05	0,018	0,018	0,01073993	0,19331875	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,7777422	18	0,237677	140	6	131,84466	1,08241328	115089,041	1,5169E-05	0,017	0,018	0,00796871	0,14343682	S
9º TRAMO	PVC	0,002	16,666631	18	0,237677	140	6	131,84466	1,22076719	129799,706	1,5169E-05	0,017	0,017	0,00989414	0,17809447	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,5555199	18	0,237677	140	6	131,84466	1,3591211	144510,371	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01200558	0,21610037	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,4444088	18	0,237677	160	6	150,679612	1,14650431	139318,406	1,3273E-05	0,017	0,017	0,00752408	0,13543351	S
12º TRAMO	PVC	0,002	22,3332977	18	0,237677	160	6	150,679612	1,25243152	152190,238	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00882326	0,15881869	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,21487079	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	288	3,58	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,65468188	S
2ºTRAMO	PVC	0,002	75	221,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,32369469	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A14.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TTª	hr TTª	L TTª	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	278,24	0,010251

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	18	0,1845106	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	3,371E-05	0,024	0,024	0,00658608	0,11854944	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,36107554	18	0,1845106	75	6	70,631068	0,85782134	48861,9656	2,8316E-05	0,021	0,021	0,0112244	0,20203916	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,24996442	18	0,1845106	90	6	84,7572816	0,93049157	63601,561	2,3597E-05	0,020	0,020	0,01038507	0,18693129	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,1388533	18	0,1845106	110	6	103,592233	0,84700151	70760,305	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00687603	0,12376855	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,0277777	18	0,1845106	125	6	117,718447	0,82947238	78745,3228	1,699E-05	0,019	0,019	0,00567045	0,10206803	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9166666	18	0,1845106	125	6	117,718447	1,00302353	95221,2673	1,699E-05	0,018	0,018	0,0079702	0,14346369	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,8055555	18	0,1845106	140	6	131,84466	0,93795812	99729,6534	1,5169E-05	0,018	0,018	0,00616086	0,11089542	S
8º TRAMO	PVC	0,002	16,6388887	18	0,1845106	140	6	131,84466	1,21873518	129583,649	1,5169E-05	0,017	0,017	0,0098645	0,17756108	S
9º TRAMO	PVC	0,002	18,4444354	18	0,1845106	140	6	131,84466	1,35098459	143645,245	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01187631	0,21377365	S
10º TRAMO	PVC	0,002	20,2499909	18	0,1845106	160	6	150,679612	1,13560153	137993,546	1,3273E-05	0,017	0,017	0,00739568	0,13312229	S
11º TRAMO	PVC	0,002	22,0555465	18	0,1845106	160	6	150,679612	1,23685548	150297,503	1,3273E-05	0,017	0,017	0,00862637	0,15527471	S
12º TRAMO	PVC	0,002	24,5555464	80,21	0,8221997	180	6	169,514563	1,08804208	148741,111	1,1798E-05	0,017	0,017	0,00594243	0,47664238	S
2,8518161																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,14408968	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
2º TRAMO	PVC	0,002	75	288	3,76	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,65468188	S
3º TRAMO	PVC	0,002	75	221,09	3,76	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															3,32369469	CUMPLE

A14.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	93,76	0,030419

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,77777776	18	0,5475493	50	6	47,0873786	0,44663897	16960,5308	4,2474E-05	0,027	0,027	0,0058477	0,10525856	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,63888886	18	0,5475493	50	6	47,0873786	0,94113212	35738,2615	4,2474E-05	0,023	0,023	0,0217736	0,3919248	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,11111108	18	0,5475493	63	6	59,3300971	0,76360908	36536,2912	3,371E-05	0,022	0,023	0,01130675	0,20352155	N
4º TRAMO	PVC	0,002	2,5833333	18	0,5475493	63	6	59,3300971	0,93441638	44708,8827	3,371E-05	0,021	0,022	0,01618263	0,29128727	N
2,1901973																
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:															0,99199218	CUMPLE

A15.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	132,18	0,021578

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55552	8,96	0,1933351	50	6	47,0873786	0,89325754	33920,2871	4,2474E-05	0,023	0,023	0,01984842	0,17784186	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,80551998	18	0,3883963	63	6	59,3300971	1,01478343	48554,193	3,371E-05	0,021	0,021	0,01874226	0,33736061	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,94440884	18	0,3883963	90	6	84,7572816	1,05357329	72014,5226	2,3597E-05	0,019	0,019	0,01296721	0,2334098	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,8332977	72	1,5535852	110	6	103,592233	0,92939506	77643,637	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00811815	0,5845068	S
5º TRAMO	PVC	0,002	24,083333	18	0,3883963	140	6	131,84466	1,76401234	187560,974	1,5169E-05	0,016	0,016	0,0192253	0,34605546	S
2,9121092																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,67917453	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	288	4,99	250	6	235,436893	1,72275035	327095,959	8,4948E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,65468188	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	221,09		315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,66901281	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															2,65468188	CUMPLE

A15.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

0,4027 1400 L 0,4694 1700 L/I 0,5277 2000 L/H

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	72,76	0,039199	0

2.- PERDIDA DE CARGA Terciaria

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1° TRAMO	PVC	0,007	1,55552	18	0,7055831	50	6	47,0873786	0,89325754	33920,2871	0,00014866	0,023	0,023	0,02010493	0,36188867	S	
2° TRAMO	PVC	0,007	3,44440888	18	0,7055831	63	6	59,3300971	1,24587566	59611,2289	0,00011798	0,020	0,021	0,02745051	0,49410915	S	
3° TRAMO	PVC	0,007	5,33329776	18	0,7055831	75	6	70,631068	1,36117638	77533,3398	9,9107E-05	0,019	0,019	0,02602079	0,46837419	S	
4° TRAMO	PVC	0,007	7,22218664	18	0,7055831	110	6	103,592233	0,85688874	71586,305	6,7573E-05	0,019	0,020	0,0070947	0,12770456	S	
6° TRAMO	PVC	0,007	24,083333	18	0,7055831	140	6	131,84466	1,76401234	187560,974	5,3093E-05	0,016	0,016	0,01956621	0,35219172	S	
					3,5279154												
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:						1,8042683	CUMPLE

A15.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

0,4027 1400 L 0,4694 1700 L/I 0,5277 2000 L/H

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	141,3	0,020185	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,007	1,55552	18	0,3633278	63	6	59,3300971	0,56264647	26920,8627	0,00011798	0,024	0,024	0,00664301	0,1195741	S
2º TRAMO	PVC	0,007	3,44440888	18	0,3633278	75	6	70,631068	0,87908986	50073,4322	9,9107E-05	0,021	0,021	0,01186198	0,21351561	S
3º TRAMO	PVC	0,007	5,33329776	18	0,3633278	90	6	84,7572816	0,94526137	64611,1165	8,2589E-05	0,020	0,020	0,01080871	0,19455676	S
4º TRAMO	PVC	0,007	7,22218664	18	0,390405	110	6	103,592233	0,85688874	71586,305	6,7573E-05	0,019	0,020	0,0070947	0,12770456	S
5º TRAMO	PVC	0,007	24,083333	18	0,3633278	140	6	131,84466	1,76401234	187560,974	5,3093E-05	0,016	0,016	0,01956621	0,35219172	S
1,8437164																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,00754276	CUMPLE

A16.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	224,59	0,012699	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1º TRAMO	PVC	0,002	0,77777776	18	0,2285864	50	6	47,0873786	0,44663897	16960,5308	4,2474E-05	0,027	0,027	0,0058477	0,10525856	S		
2º TRAMO	PVC	0,002	2,11111108	18	0,2285864	63	6	59,3300971	0,76360908	36536,2912	3,371E-05	0,022	0,023	0,01130675	0,20352155	S		
3º TRAMO	PVC	0,002	3,74999994	18	0,2285864	75	6	70,631068	0,95708351	54515,9923	2,8316E-05	0,020	0,021	0,01364216	0,24555889	S		
4º TRAMO	PVC	0,002	6,41666658	72	0,9143457	110	6	103,592233	0,76131643	63601,9911	1,9306E-05	0,020	0,020	0,00568313	0,40918522	S		
5º TRAMO	PVC	0,002	10,72222221	72	0,9143457	125	6	117,718447	0,98515796	93525,2137	1,699E-05	0,018	0,018	0,00771734	0,55564861	S		
6º TRAMO	PVC	0,002	23,1111	18	0,2285864	160	6	150,679612	1,29604998	157490,571	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00938528	0,16893507	S		
					2,7430371												1,68810791	CUMPLE
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:						1,68810791	CUMPLE	

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	293,09	4,96	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,88688301	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,88688301	CUMPLE

A16.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	177,305	0,016086	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,16664	18	0,2895475	50	6	47,0873786	0,66994315	25440,2153	4,2474E-05	0,024	0,025	0,01193314	0,21479661	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49997332	18	0,2895475	63	6	59,3300971	0,90426428	43266,1995	3,371E-05	0,022	0,022	0,01526573	0,27478305	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	4,30552886	18	0,2895475	75	6	70,631068	1,09886686	62592,0485	2,8316E-05	0,020	0,020	0,01745632	0,31421379	N	
4º TRAMO	PVC	0,002	6,1110844	18	0,2895475	90	6	84,7572816	1,08311448	74033,7412	2,3597E-05	0,019	0,019	0,01362495	0,24524905	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	7,99997328	18	0,2895475	90	6	84,7572816	1,41789678	96916,9974	2,3597E-05	0,018	0,018	0,02208186	0,39747341	N	
6º TRAMO	PVC	0,002	10,277751	72	1,1581901	110	6	103,592233	1,21942143	101873,055	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01321148	0,95122681	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	23,1111	9,8	0,1576425	160	6	150,679612	1,29604998	157490,571	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00938528	0,09197576	S	
					0,5790951												
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:						0,48957966	CUMPLE

A16.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAME TRO INTERI OR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	102,7	0,027771	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,007	1,55555552	25,18	0,699284	50	6	47,0873786	0,89327794	33921,0616	0,00014866	0,023	0,023	0,02010574	0,50626264	CUMPLE S
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,50626264	CUMPLE

A17.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	138,44	0,020602	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	2,02777774	7,37	0,1518358	63	6	59,3300971	0,73346662	35094,069	3,371E-05	0,023	0,023	0,01052753	0,07758788	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,91666662	18	0,3708338	75	6	70,631068	0,99962056	56938,9255	2,8316E-05	0,020	0,020	0,01474228	0,26536107	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,80555555	18	0,3708338	90	6	84,7572816	1,02896324	70332,3609	2,3597E-05	0,019	0,020	0,01243043	0,22374783	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,69444438	18	0,3708338	90	6	84,7572816	1,36374555	93215,6171	2,3597E-05	0,018	0,018	0,02059072	0,37063292	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,58333326	18	0,3708338	110	6	103,592233	1,13703104	94989,9873	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01165216	0,20973881	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,4722221	18	0,3708338	110	6	103,592233	1,3611415	113712,652	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01609817	0,28976713	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,361111	18	0,3708338	110	6	103,592233	1,58525197	132435,316	1,9306E-05	0,017	0,017	0,02118139	0,381265	N
8º TRAMO	PVC	0,002	15,2499999	18	0,370834	125	6	117,718447	1,40117027	133019,022	1,699E-05	0,017	0,017	0,01453717	0,26166903	S
2,7476721																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,07976967	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	437,09	3,93	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,32262342	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,32262342	CUMPLE

A18.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,4	0,74664232	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,4	1,49328465	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	187,408	0,015219

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	2,02777774	20,72	0,3153334	63	6	59,3300971	0,73346662	35094,069	3,371E-05	0,023	0,023	0,01052753	0,21813039	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,36111106	18	0,2739383	75	6	70,631068	0,85783041	48862,482	2,8316E-05	0,021	0,021	0,01122461	0,20204296	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,24999994	18	0,2739383	90	6	84,7572816	0,93049786	63601,9913	2,3597E-05	0,020	0,020	0,0103852	0,18693354	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,13888882	18	0,2739383	110	6	103,592233	0,84700573	70760,6571	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00687609	0,12376965	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,02777777	18	0,2739383	110	6	103,592233	1,07111619	89483,3213	1,9306E-05	0,018	0,019	0,01046842	0,18843159	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	10,91666666	18	0,2739383	110	6	103,592233	1,29522666	108205,986	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01472361	0,26502493	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	12,80555555	18	0,2739383	125	6	117,718447	1,17657467	111697,212	1,699E-05	0,018	0,018	0,01061547	0,19107848	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	14,6944443	18	0,2739383	125	6	117,718447	1,35012582	128173,156	1,699E-05	0,017	0,017	0,01359724	0,24475041	S	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,5833332	18	0,2739383	125	6	117,718447	1,52367696	144649,101	1,699E-05	0,017	0,017	0,01690812	0,30434619	N	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,4722221	18	0,2739383	140	6	131,84466	1,35301986	143861,648	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01190859	0,21435459	S	
					2,2329013											2,13886273	CUMPLE
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:														2,13886273	CUMPLE		

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	509,09	3,93	315	6	296,650485	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,54049362	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,54049362	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A19.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr			
																CUMPLE			
1° TRAMO	PVC	0,002	1,80555554	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,65308672	31248,1439	3,371E-05	0,023	0,023	0,00857138	0,15428483	S			
2° TRAMO	PVC	0,002	3,69444442	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,9429045	53708,3484	2,8316E-05	0,021	0,021	0,01328395	0,23911103	N			
3° TRAMO	PVC	0,002	5,58333333	18	0,2193941	90	6	84,75728155	0,9895771	67640,2133	2,3597E-05	0,020	0,020	0,0115926	0,20866686	S			
4° TRAMO	PVC	0,002	7,47222218	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,88655464	74064,6569	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00746078	0,13429403	N			
5° TRAMO	PVC	0,002	9,36111106	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,1106651	92787,3212	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01117182	0,20109283	S			
6° TRAMO	PVC	0,002	11,24999994	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,33477557	111509,985	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01554171	0,27975081	N			
7° TRAMO	PVC	0,002	13,13888882	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,20720135	114604,732	1,699E-05	0,017	0,018	0,01111744	0,20011398	S			
8° TRAMO	PVC	0,002	15,02777777	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,38075249	131080,676	1,699E-05	0,017	0,017	0,01415779	0,2548403	N			
9° TRAMO	PVC	0,002	16,91666658	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,55430364	147556,621	1,699E-05	0,017	0,017	0,01752607	0,3154693	N			
10° TRAMO	PVC	0,002	18,80555546	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,37743525	146457,648	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01229884	0,22137909	S			
11° TRAMO	PVC	0,002	20,69444434	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,51578916	161168,312	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01461712	0,26310812	N			
12° TRAMO	PVC	0,002	22,58333322	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,26645329	153894,105	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00900222	0,16203993	S			
13° TRAMO	PVC	0,002	24,4722221	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,3723805	166765,937	1,3273E-05	0,016	0,016	0,01040641	0,18731533	S			
					2,8521236											2,82146642		CUMPLE	
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:							2,82146642		CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	75	581,09	1,97	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,75836382	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,75836382	CUMPLE

A20.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr			
																CUMPLE			
1° TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,3661	3,371E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S			
2° TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,8151	2,8316E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N			
3° TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,2193941	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,7688	2,3597E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S			
4° TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S			
5° TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,12055233	93613,3211	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S			
6° TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,699E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S			
7° TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,612	1,699E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S			
8° TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,556	1,699E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N			
9° TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,56196031	148283,501	1,699E-05	0,017	0,017	0,01768213	0,31827828	N			
10° TRAMO	PVC	0,002	18,8888888	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,647	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S			
11° TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,312	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N			
12° TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,27112655	154461,98	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00906222	0,16312001	S			
13° TRAMO	PVC	0,002	24,55555544	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,37705376	167333,812	1,3273E-05	0,016	0,016	0,01047047	0,18846849	S			
					2,8521236										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:			2,74276632	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRADOR(L/S)	LONGITUD	hr administrables	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,007	75	653,09	2,18	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,967	2,3597E-05	0,01501	0,01509826	0,00305765	1,99692294	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					1,99692294	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

A21.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,02700097	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,02287399	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,3661	3,371E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,8151	2,8316E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,2193941	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,7688	2,3597E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,9306E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,12055233	93613,3211	1,9306E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,699E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,612	1,699E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,556	1,699E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,56196031	148283,501	1,699E-05	0,017	0,017	0,01768213	0,31827828	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,647	1,5169E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,312	1,5169E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,27112655	154461,98	1,3273E-05	0,016	0,017	0,00906222	0,16312001	S
13º TRAMO	PVC	0,002	24,55555544	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,37705376	167333,812	1,3273E-05	0,016	0,016	0,01047047	0,18846849	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,74276632	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	725,09	2,18	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,967	6,7419E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	2,19410422	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															2,19410422	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

B1.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,80555554	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,65308672	31248,1439	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00857138	0,15428483	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,61111108	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,92163598	52496,8818	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01275462	0,22958321	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,88888884	18	0,2193941	90	6	84,75728155	1,04373305	71341,9164	2,35968E-05	0,019	0,019	0,01275136	0,22952452	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,69444438	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,91292057	76267,3231	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00786241	0,1415234	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,58333326	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,13703104	94989,9873	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01165216	0,20973881	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	11,47222214	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,05406798	100067,133	1,69897E-05	0,018	0,018	0,0087128	0,15683036	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	13,36111102	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,22761913	116543,078	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01145789	0,206242	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	15,2499999	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,40117027	133019,022	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01453717	0,26166903	N	
9º TRAMO	PVC	0,002	17,13888878	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,25535827	133477,649	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01040473	0,18728511	S	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,94444432	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,38760833	147539,314	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01246312	0,22433616	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	21,22222208	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,55444687	165278,645	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01529711	0,27534796	N	
12º TRAMO	PVC	0,002	23,02777762	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,68669693	179340,31	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01772877	0,31911782	N	
13º TRAMO	PVC	0,002	24,83333316	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,39263129	169226,728	1,32732E-05	0,016	0,016	0,01068531	0,1923355	S	
					2,8521236											2,78781874	CUMPLE
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,78781874	CUMPLE	

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	50	223,32	2,06	250	6	235,4368932	1,14850023	218063,973	8,49485E-06	0,01534	0,01545983	0,00441913	0,98687907	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,98687907	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

B2.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	153,53	0,018577

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,3343856	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,3661	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,3343856	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,8151	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,3343856	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,7688	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,3343856	90	6	84,75728155	1,33912921	91533,0251	2,35968E-05	0,018	0,018	0,01992842	0,3587116	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,3343856	110	6	103,592233	1,12055233	93613,3211	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,3343856	110	6	103,592233	1,3446628	112335,985	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,3343856	110	6	103,592233	1,56877326	131058,65	1,93065E-05	0,017	0,017	0,02078627	0,37415289	N
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,3343856	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,556	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	S
9º TRAMO	PVC	0,002	20,97222206	9,55	0,1774101	140	6	131,8446602	1,53613532	163331,645	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01497326	0,14299465	S
2,8524951																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,25124595	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	20,97	9,55	3,48	140	6	131,8446602	1,53597257	163314,339	1,51694E-05	0,01627	0,01639778	0,0149704	0,1429673	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,1429673	CUMPLE

B2.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	103,17	0,027645

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,007	1,88888888	18	0,4976081	50	6	47,08737864	1,08469466	41189,8613	0,00014866	0,022	0,022	0,02843603	0,51184852	N
2º TRAMO	PVC	0,007	5,86111102	74,271	2,0532138	90	6	84,75728155	1,03880978	71005,3974	8,25888E-05	0,020	0,020	0,01280613	0,95112382	S
3º TRAMO	PVC	0,007	20,97222206	9,557	0,2642022	125	6	117,7184466	1,92692815	182931,442	5,94639E-05	0,016	0,016	0,02633927	0,25172441	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:																CUMPLE

B3.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	207,47	0,013747

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,94444444	18	0,2474489	63	6	59,33009709	0,34161459	16345,1831	3,37097E-05	0,027	0,027	0,00273822	0,04928794	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,83333332	18	0,2474489	75	6	70,63106796	0,72312977	41189,8613	2,83162E-05	0,022	0,022	0,00828439	0,14911899	S
3º TRAMO	PVC	0,002	4,72222222	18	0,2474489	90	6	84,75728155	0,83695575	57208,1407	2,35968E-05	0,020	0,020	0,00859598	0,15472758	S
4º TRAMO	PVC	0,002	6,61111108	18	0,2474489	110	6	103,592233	0,78438663	65529,3248	1,93065E-05	0,020	0,020	0,0059943	0,10789734	S
5º TRAMO	PVC	0,002	8,49999996	18	0,2474489	110	6	103,592233	1,0084971	84251,989	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00939694	0,16914488	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,38888884	18	0,2474489	110	6	103,592233	1,23260756	102974,653	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01346921	0,24244569	S
7º TRAMO	PVC	0,002	12,27777772	72	0,9897956	110	6	103,592233	1,45671803	121697,317	1,93065E-05	0,017	0,017	0,01818905	1,30961157	S
8º TRAMO	PVC	0,002	24,13889	29	0,3986677	140	6	131,8446602	1,76808168	187993,652	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01930559	0,55986219	N
2,8731567																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,74209618	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	73,66666632	147,8	2,18	250	6	235,4368932	1,69212366	321280,918	8,49485E-06	0,01428	0,01437908	0,00892205	1,31867876	N
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,31867876	CUMPLE

B3.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	102,135	0,027925

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr				
																CUMPLE				
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,5026507	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,3661	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S				
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,5026507	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,8151	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S				
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,5026507	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,7688	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S				
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,5026507	90	6	84,75728155	1,33912921	91533,0251	2,35968E-05	0,018	0,018	0,01992842	0,3587116	S				
5º TRAMO	PVC	0,002	24,1389	29	0,8098261	140	6	131,8446602	1,76808241	187993,73	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01930561	0,55986261	S				
					1,507952											TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:			1,54876532	CUMPLE

B4.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	137,16	0,020794	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,3742944	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,3661	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,3742944	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,8151	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,3742944	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,7688	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	10,05555548	72	1,4971777	110	6	103,592233	1,19305866	99670,6534	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01270296	0,91461305	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	24,75	14,71	0,3058817	140	6	131,8446602	1,81284316	192752,976	1,51694E-05	0,016	0,016	0,02019876	0,29712375	S	
					2,9259428												
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:													1,8419279	CUMPLE			

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1º TRAMO	PVC	0,007	50	298,432	2,2103135	250	6	235,4368932	1,14850023	218063,973	2,9732E-05	0,01555	0,01563628	0,00446956	1,33386047	S		
															TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:		1,33386047	CUMPLE

B4.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	137,63	0,020723

2.- PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	2,3611111	18	0,3730162	63	6	59,33009709	0,85403648	40862,9576	3,37097E-05	0,022	0,022	0,01379148	0,24824672	S
2º TRAMO	PVC	0,002	8,02777774	72	1,4920649	110	6	103,592233	0,95246948	79571,323	1,93065E-05	0,019	0,019	0,0084825	0,61074008	S
3º TRAMO	PVC	0,002	9,91666662	18	0,3730162	110	6	103,592233	1,17657995	98293,9872	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01238966	0,22301395	S
4º TRAMO	PVC	0,002	11,8055555	18	0,3730162	110	6	103,592233	1,40069041	117016,651	1,93065E-05	0,017	0,018	0,01694939	0,30508898	S
6º TRAMO	PVC	0,002	24,75	14,71	0,3048372	140	6	131,8446602	1,81284316	192752,976	1,51694E-05	0,016	0,016	0,02019876	0,29712375	S
					0,3730162						TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:				1.68421348	CUMPLE

B5.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)	AZ
2,58	3,42	2,85	440,267	0,006478	0

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	6,8888888	166,05	1,0756998	110	6	103,592233	0,81734405	68282,6572	1,93065E-05	0,019	0,020	0,00645165	1,07129647	S
2º TRAMO	PVC	0,002	7,7499999	18	0,116607	110	6	103,592233	0,91951205	76817,98935	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00796429	0,14335726	S
3º TRAMO	PVC	0,002	9,08333322	18	0,116607	125	6	117,7184466	0,83457682	79229,90905	1,69897E-05	0,019	0,019	0,00573306	0,103195	S
4º TRAMO	PVC	0,002	10,88888876	18	0,116607	125	6	117,7184466	1,0004713	94978,9736	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00793386	0,14280943	N
5º TRAMO	PVC	0,002	13,16666652	18	0,116607	140	6	131,8446602	0,96440813	102541,986	1,51694E-05	0,018	0,018	0,0064762	0,11657162	S
6º TRAMO	PVC	0,002	14,97222206	18	0,116607	140	6	131,8446602	1,09665819	116603,6507	1,51694E-05	0,017	0,018	0,00815826	0,1468487	N
7º TRAMO	PVC	0,002	17,24999982	18	0,116607	160	6	150,6796117	0,96736469	117550,109	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00554196	0,09975528	S
8º TRAMO	PVC	0,002	18,58333314	9,27	0,0600526	160	6	150,6796117	1,04213684	126636,1078	1,32732E-05	0,017	0,017	0,0063361	0,05873563	S
9º TRAMO	PVC	0,002	20,52777754	73,82	0,4782184	180	6	169,5145631	0,90957397	124343,5755	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00430395	0,31771752	S
10º TRAMO	PVC	0,002	23,8888886	74,43	0,48217	180	6	169,5145631	1,05850286	144702,943	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00565486	0,4208911	S
2,795783																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,62117801	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	49,40999982	298,432	2,50	250	6	235,4368932	1,13494792	215490,8169	8,49485E-06	0,01538	0,01549492	0,00432525	1,29079157	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,29079157	CUMPLE

B6.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,0479E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,0479E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA Terciaria

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,33333332	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,48227942	23075,5524	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00501856	0,09033403	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	2,66666664	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,68059272	38766,9281	2,83162E-05	0,022	0,022	0,0074391	0,13390372	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	4,47222218	18	0,237677	90	6	84,75728155	0,79264633	54179,4742	2,35968E-05	0,020	0,021	0,00780154	0,14042772	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	6,27777772	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,11265882	76053,1749	2,35968E-05	0,019	0,019	0,01429732	0,25735172	N	
5º TRAMO	PVC	0,002	8,55555548	18	0,237677	110	6	103,592233	1,01508858	84802,6553	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00950727	0,17113095	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	10,36111102	18	0,237677	125	6	117,7184466	0,95197907	90375,4012	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00725749	0,13063473	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	12,63888878	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,16126133	110243,452	1,69897E-05	0,018	0,018	0,01036841	0,18663139	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	14,44444432	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,32715581	125992,516	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01318355	0,23730398	S	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,72222208	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,22483902	130232,649	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00995364	0,17916549	S	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,52777762	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,35708909	144294,314	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01197323	0,21551822	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	20,33333316	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,48933915	158355,979	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01415994	0,25487895	N	
12º TRAMO	PVC	0,002	22,1388887	18	0,237677	160	6	150,6796117	1,24152924	150865,438	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00868524	0,15633432	S	
					2,8521236							TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:				2,15361523	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	23,994	72	3,74	200	6	188,3495146	0,86115983	130805,674	1,06186E-05	0,01696	0,01710216	0,00343556	0,24736054	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	367,32		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,959	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	3,38582551	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,63318605	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

B7.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,007	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	0,000117984	0,023	0,023	0,00937707	0,16878731	S
2º TRAMO	PVC	0,007	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	9,91065E-05	0,021	0,021	0,0139966	0,25193879	N
3º TRAMO	PVC	0,007	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	8,25888E-05	0,020	0,020	0,01205245	0,21694419	S
4º TRAMO	PVC	0,007	7,55555552	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,33912921	91533,0251	8,25888E-05	0,019	0,019	0,02023916	0,36430487	N
5º TRAMO	PVC	0,007	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	6,75726E-05	0,018	0,019	0,01149919	0,20698539	S
6º TRAMO	PVC	0,007	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	5,94639E-05	0,018	0,018	0,00862698	0,15528566	S
7º TRAMO	PVC	0,007	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	5,94639E-05	0,018	0,018	0,01139715	0,20514875	S
8º TRAMO	PVC	0,007	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	5,94639E-05	0,017	0,017	0,01451473	0,26126515	N
9º TRAMO	PVC	0,007	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	5,30928E-05	0,017	0,017	0,01039216	0,18705883	S
10º TRAMO	PVC	0,007	18,88888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	5,30928E-05	0,017	0,017	0,01257943	0,22642967	S
11º TRAMO	PVC	0,007	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	5,30928E-05	0,017	0,017	0,01495646	0,26921636	N
12º TRAMO	PVC	0,007	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	5,30928E-05	0,016	0,016	0,01752099	0,31537778	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,82874274	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,007	50,00	367,32	3,39	250	6	235,4368932	1,14850023	218063,9726	2,9732E-05	0,01555	0,01563628	0,00446956	1,64175969	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,64175969	CUMPLE

B8.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,33912921	91533,0251	2,35968E-05	0,018	0,018	0,01992842	0,3587116	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,8888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,78931664	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	50	295,32	2,06	250	6	235,4368932	1,14850023	218063,9726	8,49485E-06	0,01534	0,01545983	0,00441913	1,3050561	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,3050561	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

B9.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	236,68	0,012051

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,94444444	18	0,2169099	50	6	47,08737864	0,54234733	20594,93065	4,24742E-05	0,026	0,026	0,00822396	0,14803124	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,41666666	18	0,2169099	63	6	59,33009709	0,51242189	24517,77458	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00558444	0,10051983	S
3º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2169099	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
4º TRAMO	PVC	0,002	2,83333332	18	0,2169099	75	6	70,63106796	0,72312977	41189,86129	2,83162E-05	0,022	0,022	0,00828439	0,14911899	S
5º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2169099	90	6	84,75728155	0,6695646	45766,51255	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00577727	0,10399081	S
6º TRAMO	PVC	0,002	5,19444442	18	0,2169099	90	6	84,75728155	0,92065133	62928,95475	2,35968E-05	0,020	0,020	0,01018976	0,18341561	S
7º TRAMO	PVC	0,002	7,08333333	18	0,2169099	110	6	103,592233	0,84041425	70209,99084	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00678073	0,12205306	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,2169099	110	6	103,592233	1,79288373	149781,3138	1,93065E-05	0,017	0,017	0,02644611	0,47602993	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,2169099	125	6	117,7184466	1,56196031	148283,5007	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01768213	0,31827828	N
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,2169099	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,2169099	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,2169099	160	6	150,6796117	1,27112655	154461,9798	1,32732E-05	0,016	0,017	0,00906222	0,16312001	S
13º TRAMO	PVC	0,007	24,55555544	18	0,2169099	160	6	150,6796117	1,37705376	167333,8115	4,64562E-05	0,016	0,017	0,01061997	0,19115954	S
					2,8198281	TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:									2,61100506	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	50	436,8	2,53	250	6	235,4368932	1,14850023	218063,9726	8,49485E-06	0,01534	0,01545983	0,00441913	1,93027395	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:														1,93027395		CUMPLE

B9.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRADOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	240,69	0,011850

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRADOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,213296	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,213296	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,19444442	18	0,213296	90	6	84,75728155	0,92065133	62928,95475	2,35968E-05	0,020	0,020	0,01018976	0,18341561	S
4º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,213296	110	6	103,592233	0,6723314	56167,99267	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00455295	0,08195303	S
5º TRAMO	PVC	0,002	6,13888886	72	0,213296	125	6	117,7184466	0,56404122	53546,81968	1,69897E-05	0,020	0,021	0,00284826	0,20507505	S
1,0664802																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,88636784	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

B10.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,88456	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,027121864	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,76912	7,04787E-05	0,022873988	0,022998	0,092204603	1,659682859
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,1478764

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	117,74	0,024224

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1º TRAMO	PVC	0,002	0,77777776	10,69	0,25895364	50	6	47,08737864	0,446638968	16960,53081	4,24742E-05	0,027	0,027	0,005847698	0,062511892	N		
2º TRAMO	PVC	0,002	1,16666664	17,69	0,42852103	50	6	47,08737864	0,669958452	25440,79622	4,24742E-05	0,024	0,025	0,011933626	0,211105842	S		
3º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	0,43603044	63	6	59,33009709	0,904273913	43266,66053	3,37097E-05	0,022	0,022	0,015266014	0,274788258	S		
4º TRAMO	PVC	0,002	4,77777772	36	0,87206089	75	6	70,63106796	1,219395291	69457,41265	2,83162E-05	0,019	0,020	0,021025729	0,756926241	S		
5º TRAMO	PVC	0,002	12	36	0,87206089	110	6	103,592233	1,423760616	118943,985	1,93065E-05	0,017	0,017	0,017455052	0,628381883	S		
					1,995566	TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:											1,9337141	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administble s	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	28,083	232,56	4,31	250	6	235,4368932	0,645066639	122477,8108	8,49485E-06	0,017174	0,01731752	0,00156158	0,363161083	S
2º TRAMO	PVC	0,002	50	367,32		250	6	235,4368932	1,14850023	218063,9726	8,49485E-06	0,015344	0,015459831	0,004419125	1,623233124	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,9863942	CUMPLE

B10.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	67,16	0,042468

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	9,01	0,382633	50	6	47,08737864	0,89327794	33921,06163	4,24742E-05	0,023	0,023	0,01984922	0,17884152	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	0,7644167	63	6	59,33009709	0,90427391	43266,66053	3,37097E-05	0,022	0,022	0,01526601	0,27478826	S
3º TRAMO	PVC	0,002	4,38888884	18	0,7644167	75	6	70,63106796	1,12014219	63803,90238	2,83162E-05	0,020	0,020	0,01806472	0,32516504	S
4º TRAMO	PVC	0,002	6,27777772	18	0,7644167	75	6	70,63106796	1,6022287	91263,80991	2,83162E-05	0,018	0,018	0,03429804	0,61736471	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,11111104	36	1,5288334	90	6	84,75728155	1,61483227	110378,0593	2,35968E-05	0,018	0,018	0,02789735	1,0043047	S
6º TRAMO	PVC	0,002	12	36	1,5288334	110	6	103,592233	1,42376062	118943,985	1,93065E-05	0,017	0,017	0,01745505	0,62838188	S
2,6758831																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															3,0288461	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodívar

B11.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	291,6	0,009781

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,77777776	10,69	0,1045583	50	6	47,08737864	0,44663897	16960,53081	4,24742E-05	0,027	0,027	0,0058477	0,06251189	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,16666664	17,69	0,1730249	63	6	59,33009709	0,42199449	20191,10811	3,37097E-05	0,026	0,026	0,00396761	0,07018696	S
3º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	18	0,176057	63	6	59,33009709	0,56265932	26921,47748	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00658635	0,11855422	S
4º TRAMO	PVC	0,002	2,41666662	7,51	0,0734549	75	6	70,63106796	0,61678715	35132,52824	2,83162E-05	0,023	0,023	0,00624756	0,04691916	S
5º TRAMO	PVC	0,002	3,27777772	10,48	0,1025043	75	6	70,63106796	0,83656188	47651,01539	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01073406	0,11249293	S
6º TRAMO	PVC	0,002	3,6666666	11,53	0,1127743	75	6	70,63106796	0,93581499	53304,52566	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01310644	0,15111722	S
7º TRAMO	PVC	0,002	4,44444436	6,46	0,0631849	90	6	84,75728155	0,78772305	53842,95517	2,35968E-05	0,021	0,021	0,0077154	0,04984146	S
8º TRAMO	PVC	0,002	4,91666658	17,77	0,1738074	90	6	84,75728155	0,87141863	59563,76924	2,35968E-05	0,020	0,020	0,00923756	0,16415145	S
9º TRAMO	PVC	0,002	7,111111	9,72	0,0950708	110	6	103,592233	0,84370998	70485,32337	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00682833	0,06637141	S
10º TRAMO	PVC	0,002	8,52777766	18	0,176057	110	6	103,592233	1,01179283	84527,32154	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00945203	0,17013661	S
11º TRAMO	PVC	0,002	10,41666654	18	0,176057	125	6	117,7184466	0,95708351	90859,98747	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00732741	0,1318933	S
12º TRAMO	PVC	0,002	12,30555542	18	0,176057	125	6	117,7184466	1,13063466	107335,932	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00988217	0,17787904	N
13º TRAMO	PVC	0,002	14,1944443	18	0,176057	140	6	131,8446602	1,03968894	110546,3183	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00741228	0,13342097	S
14º TRAMO	PVC	0,002	16,08333318	72	0,704228	140	6	131,8446602	1,17804285	125256,9831	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00927955	0,66812728	S
2,4828929																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,1236039	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	28,0833	232,56	3,81	180	6	169,5145631	1,2443548	170109,8878	1,17984E-05	0,01612	0,01624433	0,00757055	1,76060608	S
2º TRAMO	PVC	0,002	50	367,32		250	6	235,4368932	1,14850023	218063,9726	8,49485E-06	0,01534	0,01545983	0,00441913	1,62323312	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,3838392	CUMPLE

C1.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	109,11	0,026140

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	19,51	0,5099893	63	6	59,33009709	0,56265932	26921,47748	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00658635	0,1284996	S
2º TRAMO	PVC	0,002	6,22222208	18	0,4705181	75	6	70,63106796	1,58804966	90456,16433	2,83162E-05	0,018	0,019	0,03375501	0,60759017	N
3º TRAMO	PVC	0,002	8,11111096	18	0,4705181	90	6	84,75728155	1,43759457	98263,39322	2,35968E-05	0,018	0,018	0,02263589	0,407446	S
4º TRAMO	PVC	0,002	9,99999984	7,51	0,1963106	90	6	84,75728155	1,77237687	121146,6495	2,35968E-05	0,017	0,017	0,03298679	0,2477308	N
5º TRAMO	PVC	0,002	11,88888872	36	0,9410361	110	6	103,592233	1,41057763	117842,6502	1,93065E-05	0,017	0,018	0,01716528	0,61795005	S
6º TRAMO	PVC	0,002	16,33333	14,72	0,3847792	125	6	117,7184466	1,50070666	142468,433	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01645125	0,24216238	S
2,9731513																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,251379	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	3,48	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	143,17		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,31969029	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,44284748	CUMPLE

C1.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	109,11	0,026140

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	19,51	0,5099893	63	6	59,33009709	0,56265932	26921,47748	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00658635	0,1284996	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,02777774	18	0,4705181	75	6	70,63106796	0,51753404	29479,01797	2,83162E-05	0,024	0,024	0,00457994	0,08243894	N
3º TRAMO	PVC	0,002	3,91666662	18	0,4705181	90	6	84,75728155	0,69418094	47449,10458	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00616041	0,11088736	S
4º TRAMO	PVC	0,002	5,80555555	7,51	0,1963106	90	6	84,75728155	1,02896324	70332,36085	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01243043	0,09335257	S
5º TRAMO	PVC	0,002	7,69444438	36	0,9410361	110	6	103,592233	0,91292057	76267,3231	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00786241	0,2830468	N
6º TRAMO	PVC	0,002	16,33333	14,72	0,3847792	125	6	117,7184466	1,50070666	142468,433	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01645125	0,24216238	N
2,9731513																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,94038765	CUMPLE

C2.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,4722222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	117,78	0,024216

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	0,8611111	19,89	0,48165	50	6	47,08737864	0,49449315	18777,73073	4,24742E-05	0,026	0,026	0,00699141	0,13905913	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,7222222	19,89	0,48165	63	6	59,33009709	0,62294425	29805,92179	3,37097E-05	0,023	0,024	0,00788406	0,15681401	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,5833333	18	0,4358824	63	6	59,33009709	0,93441638	44708,88269	3,37097E-05	0,021	0,022	0,01618263	0,29128727	S
4º TRAMO	PVC	0,002	3,91666662	18	0,4358824	75	6	70,63106796	0,99962056	56938,92549	2,83162E-05	0,020	0,020	0,01474228	0,26536107	S
5º TRAMO	PVC	0,002	5,24999994	18	0,4358824	75	6	70,63106796	1,33991692	76322,38953	2,83162E-05	0,019	0,019	0,02488985	0,44801738	N
6º TRAMO	PVC	0,002	7,05555548	18	0,4358824	90	6	84,75728155	1,25051035	85475,69204	2,35968E-05	0,019	0,019	0,0176252	0,31725365	S
7º TRAMO	PVC	0,002	19,27777756	72	1,7435294	140	6	131,8446602	1,41202372	150135,3128	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01286141	0,92602182	S
2,7068295																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,54381433	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	2,71	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	75	180		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,65917617	S	
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					1,78233336	CUMPLE	

C2.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	156,59	0,018214

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,38888888	23	0,418921	50	6	47,08737864	0,22331948	8480,265406	4,24742E-05	0,032	0,032	0,00174626	0,040164	S
2º TRAMO	PVC	0,002	0,86111111	23	0,418921	50	6	47,08737864	0,49449315	18777,73073	4,24742E-05	0,026	0,026	0,00699141	0,16080241	S
3º TRAMO	PVC	0,002	4,69444438	55,38	1,008689	90	6	84,75728155	0,83203248	56871,6217	2,35968E-05	0,020	0,020	0,00850601	0,47106277	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,19444434	18	0,3278512	90	6	84,75728155	1,27512669	87158,28407	2,35968E-05	0,019	0,019	0,01825221	0,32853986	N
5º TRAMO	PVC	0,002	9,08333322	18	0,3278512	110	6	103,592233	1,07770767	90033,98755	1,93065E-05	0,018	0,019	0,01058423	0,19051607	S
6º TRAMO	PVC	0,002	10,9722221	18	0,3278512	110	6	103,592233	1,30181814	108756,6518	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01485857	0,2674543	S
7º TRAMO	PVC	0,002	19,2777776	72	1,3114049	140	6	131,8446602	1,41202372	150135,3131	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01286141	0,92602182	S
2,8300847																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,38456124	CUMPLE

C3.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	189	0,015091

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1º TRAMO	PVC	0,002	1,80555554	18	0,2716308	63	6	59,33009709	0,65308672	31248,14395	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00857138	0,15428483	S		
2º TRAMO	PVC	0,002	3,61111108	18	0,2716308	75	6	70,63106796	0,92163598	52496,88183	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01275462	0,22958321	S		
3º TRAMO	PVC	0,002	5,41666662	18	0,2716308	90	6	84,75728155	0,96003748	65621,10229	2,35968E-05	0,020	0,020	0,01098147	0,19766645	S		
4º TRAMO	PVC	0,002	7,30555555	18	0,2716308	90	6	84,75728155	1,29481978	88504,35857	2,35968E-05	0,018	0,019	0,01876091	0,33769639	N		
5º TRAMO	PVC	0,002	10,44444436	18	0,2716308	110	6	103,592233	1,23919904	103525,3195	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01359888	0,24477975	S		
6º TRAMO	PVC	0,002	12,33333324	18	0,2716308	125	6	117,7184466	1,13318689	107578,2257	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00992229	0,17860116	S		
7º TRAMO	PVC	0,002	14,22222212	18	0,2716308	125	6	117,7184466	1,30673803	124054,1702	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01282068	0,23077226	S		
8º TRAMO	PVC	0,002	16,1111111	18	0,2716308	125	6	117,7184466	1,48028918	140530,1147	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01604991	0,28889833	N		
9º TRAMO	PVC	0,002	17,99999988	18	0,2716308	140	6	131,8446602	1,31843138	140183,9814	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01136549	0,20457883	S		
10º TRAMO	PVC	0,002	19,88888876	18	0,2716308	140	6	131,8446602	1,45678529	154894,6462	1,51694E-05	0,016	0,017	0,01360631	0,24491353	S		
11º TRAMO	PVC	0,002	21,77777764	18	0,2716308	140	6	131,8446602	1,5951392	169605,3109	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01602799	0,28850376	S		
					2,987939													
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,60027853	CUMPLE		

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	2,56	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	143,17		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,31969029	S
3º TRAMO	PVC	0,002	42,94444408	35,8		160	6	150,6796117	2,40828632	292644,8774	1,32732E-05	0,01458	0,01467633	0,02882193	1,03182522	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					2,4746727	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C4.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	S
2,6144466																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,56759016	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	2,56	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	107,97		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,99522917	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,11838636	CUMPLE

C5.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	126	0,022636

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,4074462	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,4074462	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,4074462	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,4074462	90	6	84,75728155	1,33912921	91533,0251	2,35968E-05	0,018	0,018	0,01992842	0,3587116	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,4074462	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,4074462	110	6	103,592233	1,3446628	112335,9853	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,4074462	110	6	103,592233	1,56877326	131058,6496	1,93065E-05	0,017	0,017	0,02078627	0,37415289	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,85085979	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	2,56	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	35,98	2,56	250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,33165088	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															0,45480806	CUMPLE

C5.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	53,72	0,053092

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	17,72	0,9407973	50	6	47,08737864	0,89327794	33921,06163	4,24742E-05	0,023	0,023	0,01984922	0,35172827	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,4444444	18	0,9556632	63	6	59,33009709	1,24588851	59611,84359	3,37097E-05	0,020	0,020	0,02702273	0,4864091	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,33333328	18	0,9556632	75	6	70,63106796	1,36118544	77533,85614	2,83162E-05	0,019	0,019	0,02560202	0,46083632	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,29897368	CUMPLE

C6.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	152,12	0,018749

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,337485	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	4,24999998	18	0,337485	75	6	70,63106796	1,08469466	61784,79194	2,83162E-05	0,020	0,020	0,01705623	0,30701217	S
3º TRAMO	PVC	0,002	6,61111108	18	0,337485	90	6	84,75728155	1,17173805	80091,39696	2,35968E-05	0,019	0,019	0,01568527	0,28233482	S
4º TRAMO	PVC	0,002	8,97222218	18	0,337485	110	6	103,592233	1,06452471	88932,65506	1,93065E-05	0,018	0,019	0,01035319	0,18635742	S
5º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,337485	110	6	103,592233	1,3446628	112335,9853	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	S
6º TRAMO	PVC	0,002	19,02777766	18	0,337485	125	6	117,7184466	1,74827256	165970,9114	1,69897E-05	0,016	0,016	0,02167124	0,3900824	S
7º TRAMO	PVC	0,002	20,91666654	18	0,337485	125	6	117,7184466	1,92182371	182446,856	1,69897E-05	0,016	0,016	0,02571492	0,46286863	N
					2,3623953											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,07925634	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	40,7	3,93	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	0,12315718	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	35,98		160	6	150,6796117	4,20593346	511087,4357	1,32732E-05	0,01324	0,0133041	0,07968926	2,86721974	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															2,99037692	CUMPLE

C6.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	150,32	0,018974

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	6,32	0,1199137	50	6	47,08737864	0,89327794	33921,06163	4,24742E-05	0,023	0,023	0,01984922	0,1254471	CUMPLE
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	0,3415262	63	6	59,33009709	0,90427391	43266,66053	3,37097E-05	0,022	0,022	0,01526601	0,27478826	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,91666662	18	0,3415262	75	6	70,63106796	0,99962056	56938,92549	2,83162E-05	0,020	0,020	0,01474228	0,26536107	S
4º TRAMO	PVC	0,002	5,8055555	72	1,366105	90	6	84,75728155	1,02896324	70332,36085	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01243043	0,89499131	S
2,1690711																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,56058774	CUMPLE

C6.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	32,52	0,087704

2.- PERDIDA DE CARGA Terciaria

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,5555552	14,52	1,2734574	50	6	47,08737864	0,89327794	33921,06163	4,24742E-05	0,023	0,023	0,01984922	0,28821075	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	1,5786662	50	6	47,08737864	1,43562526	54515,99227	4,24742E-05	0,021	0,021	0,04615844	0,83085195	S
					2,8521236											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,1190627	CUMPLE

C7.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	196,05	0,014548

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,33333332	20	0,2909588	63	6	59,33009709	0,48227942	23075,55242	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00501856	0,10037114	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,66666664	20	0,2909588	75	6	70,63106796	0,68059272	38766,92807	2,83162E-05	0,022	0,022	0,0074391	0,14878191	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,99999996	20	0,2909588	90	6	84,75728155	0,70895075	48458,66009	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00639554	0,12791083	S
4º TRAMO	PVC	0,002	4,86111106	20	0,2909588	90	6	84,75728155	0,86157209	58890,73272	2,35968E-05	0,020	0,020	0,00905215	0,18104291	S
5º TRAMO	PVC	0,002	6,27777772	44,26	0,6438918	110	6	103,592233	0,74483772	62225,32494	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00546542	0,24189934	S
6º TRAMO	PVC	0,002	12,8888888	18	0,2618629	125	6	117,7184466	1,18423134	112424,0918	1,69897E-05	0,018	0,018	0,01073998	0,19331971	S
7º TRAMO	PVC	0,002	15,16666656	18	0,2618629	125	6	117,7184466	1,3935136	132292,1424	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01439437	0,25909869	S
8º TRAMO	PVC	0,002	16,9722221	18	0,2618629	125	6	117,7184466	1,55940808	148041,207	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01763004	0,3173407	N
9º TRAMO	PVC	0,002	18,77777764	18	0,2618629	140	6	131,8446602	1,37540063	146241,3139	1,51694E-05	0,017	0,017	0,0122661	0,22078981	S
10º TRAMO	PVC	0,002	23,38888868	72	1,0474517	160	6	150,6796117	1,31162813	159383,5619	1,32732E-05	0,016	0,016	0,0095898	0,69046579	S
					2,8551786											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,48102082	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,87	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	72	2,87	250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,66367047	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,88543814	CUMPLE

C7.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	54	0,052817

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,9507079	50	6	47,08737864	1,08469466	41189,86129	4,24742E-05	0,022	0,022	0,02801656	0,50429816	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,9507079	63	6	59,33009709	1,36645837	65380,73221	3,37097E-05	0,020	0,020	0,03187296	0,57371332	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,9507079	75	6	70,63106796	1,44625954	82379,72259	2,83162E-05	0,019	0,019	0,0285406	0,51373087	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,59174235	CUMPLE

C7.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	65,25	0,043711

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,63888886	18	0,7867927	50	6	47,08737864	0,94113212	35738,26154	4,24742E-05	0,023	0,023	0,0217736	0,3919248	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	0,7867927	63	6	59,33009709	0,90427391	43266,66053	3,37097E-05	0,022	0,022	0,01526601	0,27478826	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,83333328	18	0,7867927	63	6	59,33009709	1,38655334	66342,21296	3,37097E-05	0,020	0,020	0,03271609	0,58888965	S
2,3603781																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,25560271	CUMPLE

C8.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	S
2,6144466																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,56759016	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,64	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	72		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,66367047	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					1,88543814	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C9.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	S
2,6144466													TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:		2,56759016	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,57	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	36	2,57	250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,33183523	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,5536029	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C10.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	307,02	0,009290

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr adminisbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr		
																CUMPLE		
1° TRAMO	PVC	0,002	1,41666666	18	0,1672146	63	6	59,33009709	0,51242189	24517,77458	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00558444	0,10051983	S		
2° TRAMO	PVC	0,002	2,83333332	18	0,1672146	75	6	70,63106796	0,72312977	41189,86129	2,83162E-05	0,022	0,022	0,00828439	0,14911899	S		
3° TRAMO	PVC	0,002	4,24999998	18	0,1672146	90	6	84,75728155	0,75326018	51487,32662	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00712439	0,12823893	S		
4° TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,1672146	110	6	103,592233	0,6723314	56167,99267	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00455295	0,08195303	S		
5° TRAMO	PVC	0,002	7,08333333	18	0,1672146	110	6	103,592233	0,84041425	70209,99084	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00678073	0,12205306	S		
6° TRAMO	PVC	0,002	8,49999996	18	0,1672146	110	6	103,592233	1,0084971	84251,98901	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00939694	0,16914488	N		
7° TRAMO	PVC	0,002	9,91666662	18	0,1672146	125	6	117,7184466	0,91114351	86498,70872	1,69897E-05	0,018	0,019	0,00670899	0,12076188	S		
8° TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,1672146	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S		
9° TRAMO	PVC	0,002	12,74999994	18	0,1672146	140	6	131,8446602	0,93388889	99296,98705	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00611297	0,11003348	S		
10° TRAMO	PVC	0,002	14,16666666	18	0,1672146	140	6	131,8446602	1,03765433	110329,9856	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00738623	0,13295215	S		
11° TRAMO	PVC	0,002	15,58333326	18	0,1672146	140	6	131,8446602	1,14141976	121362,9842	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00876691	0,15780446	S		
12° TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,1672146	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S		
13° TRAMO	PVC	0,002	18,41666658	18	0,1672146	160	6	150,6796117	1,03279032	125500,3586	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00623421	0,11221586	S		
14° TRAMO	PVC	0,002	19,83333324	18	0,1672146	160	6	150,6796117	1,11223573	135154,2324	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00712387	0,12822969	S		
15° TRAMO	PVC	0,002	21,24999999	18	0,1672146	160	6	150,6796117	1,19168114	144808,1061	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00806674	0,14520126	S		
16° TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,1672146	160	6	150,6796117	1,27112655	154461,9798	1,32732E-05	0,016	0,017	0,00906222	0,16312001	N		
17° TRAMO	PVC	0,002	24,08333322	18	0,1672146	160	6	150,6796117	1,35057196	164115,8536	1,32732E-05	0,016	0,016	0,01010979	0,18197629	N		
					2,8426481													
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:														2,34132286		CUMPLE		

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1° TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,24	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2° TRAMO	PVC	0,002	75	104,68		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,96490312	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:										2,18667079						CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C11.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sig)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	338,6	0,008423

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,16666664	18	0,1516191	63	6	59,33009709	0,42199449	20191,10811	3,37097E-05	0,026	0,026	0,00396761	0,07141692	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,63888886	18	0,1516191	75	6	70,63106796	0,41828094	23825,50769	2,83162E-05	0,025	0,025	0,00314536	0,05661643	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,05555552	18	0,1516191	90	6	84,75728155	0,5415596	37017,03195	2,35968E-05	0,022	0,022	0,00396388	0,07134993	S
4º TRAMO	PVC	0,002	4,47222218	18	0,1516191	90	6	84,75728155	0,79264633	54179,47416	2,35968E-05	0,020	0,021	0,00780154	0,14042772	S
5º TRAMO	PVC	0,002	5,41666662	18	0,1516191	110	6	103,592233	0,64266972	53689,99279	1,93065E-05	0,020	0,021	0,00420123	0,07562208	S
6º TRAMO	PVC	0,002	6,83333328	18	0,1516191	110	6	103,592233	0,81075257	67731,99095	1,93065E-05	0,019	0,020	0,00635898	0,11446157	S
7º TRAMO	PVC	0,002	8,24999994	18	0,1516191	110	6	103,592233	0,97883542	81773,98912	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00890759	0,16033662	N
8º TRAMO	PVC	0,002	9,66666666	18	0,1516191	125	6	117,7184466	0,88817351	84318,06881	1,69897E-05	0,019	0,019	0,006409	0,11536191	S
9º TRAMO	PVC	0,002	11,08333326	18	0,1516191	125	6	117,7184466	1,01833686	96675,0272	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00818986	0,14741744	S
10º TRAMO	PVC	0,002	12,49999992	18	0,1516191	140	6	131,8446602	0,91557735	97349,98713	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00589957	0,10619222	S
11º TRAMO	PVC	0,002	13,91666658	18	0,1516191	140	6	131,8446602	1,01934278	108382,9857	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00715368	0,12876626	S
12º TRAMO	PVC	0,002	15,33333324	18	0,1516191	140	6	131,8446602	1,12310821	119415,9843	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00851553	0,15327962	N
13º TRAMO	PVC	0,002	16,74999999	18	0,1516191	140	6	131,8446602	1,22687364	130448,9828	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00998343	0,17970174	N
14º TRAMO	PVC	0,002	18,16666656	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,01877054	123796,7337	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00608279	0,10949016	S
15º TRAMO	PVC	0,002	19,58333322	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,09821595	133450,6074	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00696299	0,12533381	S
16º TRAMO	PVC	0,002	20,99999988	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,17766136	143104,4812	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00789651	0,14213716	S
17º TRAMO	PVC	0,002	22,41666654	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,25710677	152758,3549	1,32732E-05	0,016	0,017	0,00888275	0,15988949	N
18º TRAMO	PVC	0,002	23,83333332	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,33655218	162412,2287	1,32732E-05	0,016	0,016	0,00992117	0,17858099	N
19º TRAMO	PVC	0,002	25,24999986	18	0,1516191	160	6	150,6796117	1,41599759	172066,1024	1,32732E-05	0,016	0,016	0,01101126	0,19820262	N
					2,5775246											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,4345847	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,99	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	158,7		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,46284033	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															2,68460799	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C12.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSOSES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSOSES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	306,96	0,009292

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	18	0,1672473	63	6	59,33009709	0,56265932	26921,47748	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00658635	0,11855422	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18	0,1672473	75	6	70,63106796	0,63805567	36343,99485	2,83162E-05	0,022	0,023	0,00663447	0,11942048	S
3º TRAMO	PVC	0,002	4,38888884	18	0,1672473	90	6	84,75728155	0,77787652	53169,91865	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00754439	0,13579908	S
4º TRAMO	PVC	0,002	5,8055555	18	0,1672473	110	6	103,592233	0,68881011	57544,65888	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00475378	0,08556808	S
5º TRAMO	PVC	0,002	7,22222216	18	0,1672473	110	6	103,592233	0,85689296	71586,65705	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00702026	0,12636465	S
6º TRAMO	PVC	0,002	9,11111104	18	0,1672473	110	6	103,592233	1,08100342	90309,32127	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01064234	0,19156218	N
7º TRAMO	PVC	0,002	10,5277777	18	0,1672473	125	6	117,7184466	0,96729241	91829,16111	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00746815	0,13442669	S
8º TRAMO	PVC	0,002	12,41666658	18	0,1672473	125	6	117,7184466	1,14084355	108305,1056	1,69897E-05	0,018	0,018	0,01004308	0,18077544	N
9º TRAMO	PVC	0,002	13,83333324	18	0,1672473	140	6	131,8446602	1,01323893	107733,9857	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00707691	0,12738437	S
10º TRAMO	PVC	0,002	15,72222212	18	0,1672473	140	6	131,8446602	1,15159284	122444,6505	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00890799	0,16034388	S
11º TRAMO	PVC	0,002	17,13888878	18	0,1672473	140	6	131,8446602	1,25535827	133477,649	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01040473	0,18728511	N
12º TRAMO	PVC	0,002	18,55555544	18	0,1672473	160	6	150,6796117	1,04057909	126446,8166	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00631907	0,11374318	N
13º TRAMO	PVC	0,002	19,9722221	18	0,1672473	160	6	150,6796117	1,1200245	136100,6904	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00721397	0,1298514	S
14º TRAMO	PVC	0,002	21,38888876	18	0,1672473	160	6	150,6796117	1,19946991	145754,5641	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00816202	0,14691628	S
15º TRAMO	PVC	0,002	22,80555542	18	0,1672473	160	6	150,6796117	1,27891531	155408,4379	1,32732E-05	0,016	0,017	0,00916263	0,16492737	S
16º TRAMO	PVC	0,002	24,22222208	18	0,1672473	180	6	169,5145631	1,07327267	146722,0548	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00579784	0,10436114	N
17º TRAMO	PVC	0,002	25,63888874	18	0,1672473	180	6	169,5145631	1,13604435	155303,2759	1,17984E-05	0,016	0,017	0,00642344	0,11562199	N
2,8432037																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,34290555	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1° TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,23	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S	
2° TRAMO	PVC	0,002	75	212,75		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,96105406	S	
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,18282173		CUMPLE

C13.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	246,24	0,011583

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,8611111	18	0,2084886	50	6	47,08737864	0,49449315	18777,73073	4,24742E-05	0,026	0,026	0,00699141	0,12584537	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,80555554	18	0,2084886	63	6	59,33009709	0,65308672	31248,14395	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00857138	0,15428483	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,27777776	18	0,2084886	75	6	70,63106796	0,58133962	33113,4178	2,83162E-05	0,023	0,023	0,00562574	0,10126328	S
4º TRAMO	PVC	0,002	3,22222222	18	0,2084886	90	6	84,75728155	0,57109922	39036,14297	2,35968E-05	0,022	0,022	0,00435539	0,07839707	S
5º TRAMO	PVC	0,002	10,111111	18	0,2084886	110	6	103,592233	1,19965014	100221,3196	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01282926	0,23092672	N
6º TRAMO	PVC	0,002	11,36111098	18	0,2084886	125	6	117,7184466	1,04385909	99097,95973	1,69897E-05	0,018	0,018	0,0085619	0,15411423	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,08333318	18	0,2084886	125	6	117,7184466	1,20209689	114120,1443	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01103306	0,198595	S
8º TRAMO	PVC	0,002	14,49999984	18	0,2084886	140	6	131,8446602	1,06206972	112925,9846	1,51694E-05	0,018	0,018	0,0077015	0,13862696	S
9º TRAMO	PVC	0,002	16,86111094	18	0,2084886	140	6	131,8446602	1,2350121	131314,3155	1,51694E-05	0,017	0,017	0,010103	0,18185397	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,2777776	18	0,2084886	140	6	131,8446602	1,33877754	142347,314	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01168357	0,2103043	N
11º TRAMO	PVC	0,002	19,69444426	18	0,2084886	140	6	131,8446602	1,44254297	153380,3126	1,51694E-05	0,016	0,017	0,01336724	0,24061029	N
12º TRAMO	PVC	0,002	21,11111092	18	0,2084886	160	6	150,6796117	1,18389237	143861,6473	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00797196	0,14349533	S
13º TRAMO	PVC	0,002	22,52777758	18	0,2084886	160	6	150,6796117	1,26333778	153515,521	1,32732E-05	0,016	0,017	0,00896231	0,16132167	S
14º TRAMO	PVC	0,002	23,94444424	18	0,2084886	180	6	169,5145631	1,0609645	145039,462	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00567858	0,10221438	S
2,9188399																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,22185339	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,56	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	252,14	3,56	250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,32413711	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															3,54590478	CUMPLE

C13.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	246,24	0,011583

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	5,09	0,0589559	63	6	59,33009709	0,56265932	26921,47748	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00658635	0,0335245	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,41666662	18,33	0,2123109	63	6	59,33009709	0,87413145	41824,43838	3,37097E-05	0,022	0,022	0,01437329	0,26346242	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,74999994	18	0,2084886	75	6	70,63106796	0,95708351	54515,99227	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01364216	0,24555889	S
4º TRAMO	PVC	0,002	4,99999992	35,38	0,4097959	90	6	84,75728155	0,88618843	60573,32475	2,35968E-05	0,020	0,020	0,00951883	0,3367762	S
0,8895512																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,87932201	CUMPLE

C14.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	174,97	0,016301

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,9444444	18	0,2934116	63	6	59,33009709	0,70332415	33651,84685	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00977311	0,17591592	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,36111106	18	0,2934116	75	6	70,63106796	0,85783041	48862,482	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01122461	0,20204296	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,72222216	18	0,2934116	90	6	84,75728155	1,01419344	69322,80534	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01211318	0,21803722	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,61111104	18	0,2934116	110	6	103,592233	0,90303335	75441,32314	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00771069	0,13879248	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,49999992	18	0,2934116	110	6	103,592233	1,12714381	94163,98737	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01147097	0,20647739	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,3888888	58,38	0,9516316	125	6	117,7184466	1,04641131	99340,2534	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00859951	0,50203965	S
7º TRAMO	PVC	0,002	22,8055553	18	0,2934116	180	6	169,5145631	1,01050098	138140,8329	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00520133	0,09362394	S
					2,7121011											
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,53692956	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	5,37	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	382,45		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	3,52528849	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															4,74705615	CUMPLE

C14.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	73,92	0,038584

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,55555552	5,73	0,2210859	50	6	47,08737864	0,89327794	33921,06163	4,24742E-05	0,023	0,023	0,01984922	0,11373606	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,02777774	18	0,6945106	50	6	47,08737864	1,1644516	44218,52695	4,24742E-05	0,021	0,022	0,03178465	0,57212377	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,97222218	18	0,6945106	63	6	59,33009709	1,07508121	51439,25206	3,37097E-05	0,021	0,021	0,0207721	0,37389773	S
4º TRAMO	PVC	0,002	10,94444428	13,61	0,5251272	90	6	84,75728155	1,93976802	132588,2776	2,35968E-05	0,017	0,017	0,03881321	0,52824774	S
5º TRAMO	PVC	0,002	22,8	18	0,6945106	180	6	169,5145631	1,01025483	138107,1826	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00519905	0,09358287	S
2,8297449																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,68158817	CUMPLE

C14.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	185,77	0,015353

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,41666666	35,39	0,5433421	63	6	59,33009709	0,51242189	24517,77458	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00558444	0,19763316	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,97222218	68,26	1,0479946	75	6	70,63106796	0,7585773	43208,97173	2,83162E-05	0,022	0,022	0,00901954	0,61567412	S
3º TRAMO	PVC	0,002	4,5277777	37,39	0,574048	90	6	84,75728155	0,80249286	54852,51068	2,35968E-05	0,020	0,021	0,00797511	0,29818921	S
4º TRAMO	PVC	0,002	6,08333322	58,41	0,8967677	90	6	84,75728155	1,07819593	73697,54491	2,35968E-05	0,019	0,019	0,01351442	0,78937745	S
3,0621524																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,90087393	CUMPLE

C15.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	178,7	0,015960

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2872872	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2872872	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,2872872	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,2872872	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,2872872	125	6	117,7184466	0,86775573	82379,72259	1,69897E-05	0,019	0,019	0,00614751	0,11065522	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	58,38	0,9317682	140	6	131,8446602	0,83012346	88263,98848	1,51694E-05	0,018	0,019	0,00494903	0,28892423	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,2872872	140	6	131,8446602	0,96847737	102974,6532	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00652534	0,11745618	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,2872872	160	6	150,6796117	0,8474177	102974,6532	1,32732E-05	0,018	0,018	0,00436901	0,07864213	S
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,2872872	160	6	150,6796117	0,95334491	115846,4849	1,32732E-05	0,017	0,018	0,00539841	0,09717135	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,55555544	16,37	0,2612718	180	6	169,5145631	0,82218594	112397,1704	1,17984E-05	0,017	0,018	0,00358931	0,05875701	S
2,6554914																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,51878234	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	5,41	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	412,6		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	3,80320049	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															5,02496816	CUMPLE

C15.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRADOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	160,37	0,017785

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPIRADOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	2,97222218	36	0,6402472	63	6	59,33009709	1,07508121	51439,25206	3,37097E-05	0,021	0,021	0,0207721	0,74779546	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,4444444	18	0,3201236	75	6	70,63106796	0,87909893	50073,94861	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01172491	0,21104846	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,91666662	18	0,3201236	90	6	84,75728155	0,69418094	47449,10458	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00616041	0,11088736	S
4º TRAMO	PVC	0,002	4,38888884	36	0,6402472	110	6	103,592233	0,52072726	43502,66071	1,93065E-05	0,021	0,022	0,00288956	0,10402412	S
5º TRAMO	PVC	0,002	4,86111106	36	0,6402472	110	6	103,592233	0,57675487	48183,32677	1,93065E-05	0,021	0,021	0,00346514	0,1247449	S
6º TRAMO	PVC	0,002	5,33333328	16,37	0,2911346	140	6	131,8446602	0,39064633	41535,99436	1,51694E-05	0,022	0,022	0,00129029	0,02112206	S
2,5609889																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,31962236	CUMPLE

C16.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	107,99	0,026411

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,41666666	18	0,4753979	63	6	59,33009709	0,51242189	24517,77458	3,37097E-05	0,025	0,025	0,00558444	0,10051983	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,30555554	18	0,4753979	75	6	70,63106796	0,8436514	48054,83818	2,83162E-05	0,021	0,021	0,01089649	0,1961368	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,19444442	18	0,4753979	90	6	84,75728155	0,92065133	62928,95475	2,35968E-05	0,020	0,020	0,01018976	0,18341561	S
4º TRAMO	PVC	0,002	9,91666662	18	0,4753979	110	6	103,592233	1,17657995	98293,98718	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01238966	0,22301395	S
5º TRAMO	PVC	0,002	19,30555538	18	0,4753979	125	6	117,7184466	1,77379478	168393,844	1,69897E-05	0,016	0,016	0,0222462	0,40043154	S
6º TRAMO	PVC	0,002	21,19444426	18	0,4753979	140	6	131,8446602	1,55241225	165062,3111	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01526097	0,27469747	S
2,8523877																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,3782152	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLR
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	5,78	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	412,6		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	3,80320049	S
3º TRAMO	PVC	0,002	23,55	182,76		200	6	188,3495146	0,84522439	128385,1639	1,06186E-05	0,01703	0,01716642	0,00332203	0,60713387	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:										5.63210204					CUMPLR	

C16.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	178,7	0,015960

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	2,02777774	17,45	0,278509	63	6	59,33009709	0,73346662	35094,06901	3,37097E-05	0,023	0,023	0,01052753	0,18370537	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	13,48	0,2151462	75	6	70,63106796	0,63805567	36343,99485	2,83162E-05	0,022	0,023	0,00663447	0,08943267	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	2,97222218	10,6	0,1691802	90	6	84,75728155	0,52678979	36007,47644	2,35968E-05	0,022	0,023	0,00377429	0,04000748	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	4,86111106	29,52	0,4711151	110	6	103,592233	0,57675487	48183,32677	1,93065E-05	0,021	0,021	0,00346514	0,10229082	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	6,41666658	24,44	0,3900722	125	6	117,7184466	0,58956344	55969,75221	1,69897E-05	0,020	0,020	0,00308191	0,07532177	S	
6º TRAMO	PVC	1,002	6,88888888	38,8	0,6192635	125	6	117,7184466	0,63295123	60088,73833	0,008511835	0,037	0,037	0,00642033	0,24910896		
7º TRAMO	PVC	2,002	7,9722221	38,56	0,615433	125	6	117,7184466	0,73248791	69538,17686	0,01700668	0,047	0,046	0,01077132	0,41534222	S	
					2,7587552												
										TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:						1.15520928	CUMPLE

C16.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	81,43	0,035025

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
1º TRAMO	PVC	0,002	0,94444444	18	0,6304584	63	6	59,33009709	0,34161459	16345,18305	3,37097E-05	0,027	0,027	0,00273822	0,04928794	CUMPLE
2º TRAMO	PVC	0,002	2,83333332	63,43	2,2216652	75	6	70,63106796	0,72312977	41189,86129	2,83162E-05	0,022	0,022	0,00828439	0,52547877	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,57476671	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodívar

C17.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,237677	125	6	117,7184466	0,86775573	82379,72259	1,69897E-05	0,019	0,019	0,00614751	0,11065522	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,10683128	117685,318	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00829486	0,14930743	N
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,237677	160	6	150,6796117	1,05927213	128718,3165	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00652482	0,1174467	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	160	6	150,6796117	1,16519934	141590,1482	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00774657	0,13943832	S
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	180	6	169,5145631	1,0043469	137299,5376	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00514442	0,09259965	S
2,6144466																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															1,91702481	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	4,36	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	324,14		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,98780758	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					4,20957525	CUMPLE

C18.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,04130687	98855,6671	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00852436	0,15343853	S	
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,10683128	117685,318	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00829486	0,14930743	S	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,8888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	160	6	150,6796117	1,16519934	141590,1482	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00774657	0,13943832	S	
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	180	6	169,5145631	1,0043469	137299,5376	1,17984E-05	0,017	0,017	0,00514442	0,09259965	S	
					2,6144466											2,11638999	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,84	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	252,14		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	2,32413711	S
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,54590478	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C19.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	198	0,014405

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLDS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
CUMPLE																
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,259284	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,259284	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	S
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,259284	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,259284	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,44444444	18	0,259284	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,259284	110	6	103,592233	1,3446628	112335,9853	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	N
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,259284	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,259284	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	S
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,259284	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S
10º TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,259284	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,259284	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,38750983	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,12	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	178		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	1,64074088	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															2,86250855	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C20.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	216	0,013204

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIAIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,237677	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,237677	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N	
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,237677	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S	
4º TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,237677	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S	
5º TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,237677	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S	
6º TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,237677	110	6	103,592233	1,3446628	112335,9853	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	N	
7º TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S	
8º TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,237677	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N	
9º TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S	
10º TRAMO	PVC	0,002	18,8888888	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S	
11º TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N	
12º TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,237677	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	S	
					2,6144466												
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:																2,69763993	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,30	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	75	104,68		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,96490312	S	
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					2,18667079		CUMPLE

C21.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1° TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S	
2° TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N	
3° TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,2193941	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S	
4° TRAMO	PVC	0,002	7,55555552	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,89644186	74890,6569	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00761028	0,13698513	S	
5° TRAMO	PVC	0,002	9,4444444	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,12055233	93613,32112	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01135088	0,20431588	S	
6° TRAMO	PVC	0,002	11,33333328	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,3446628	112335,9853	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01574935	0,2834883	N	
7° TRAMO	PVC	0,002	13,22222216	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,21485802	115331,6116	1,69897E-05	0,017	0,018	0,01124457	0,20240222	S	
8° TRAMO	PVC	0,002	15,11111104	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,38840916	131807,5561	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01429953	0,25739151	N	
9° TRAMO	PVC	0,002	16,99999992	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,24518519	132395,9827	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01025336	0,18456052	S	
10° TRAMO	PVC	0,002	18,88888888	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,3835391	147106,6475	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01239729	0,22315121	S	
11° TRAMO	PVC	0,002	20,77777768	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,52189301	161817,3122	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01472355	0,26502396	N	
12° TRAMO	PVC	0,002	22,66666656	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,66024692	176527,977	1,51694E-05	0,016	0,016	0,01722945	0,3101301	N	
13° TRAMO	PVC	0,002	24,55555544	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,37705376	167333,8115	1,32732E-05	0,016	0,016	0,01047047	0,18846849	S	
					2,4133353												
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,88610843	CUMPLE	

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	1,80	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	36	1,80	250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,33183523	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,5536029	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C22.

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	234	0,012189

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,2193941	63	6	59,33009709	0,68322919	32690,36611	3,37097E-05	0,023	0,023	0,00928403	0,1671126	S
2º TRAMO	PVC	0,002	3,77777776	18	0,2193941	75	6	70,63106796	0,96417303	54919,81506	2,83162E-05	0,020	0,021	0,01382286	0,24881155	N
3º TRAMO	PVC	0,002	5,66666664	18	0,2193941	90	6	84,75728155	1,0043469	68649,76882	2,35968E-05	0,019	0,020	0,01190372	0,21426695	S
4º TRAMO	PVC	0,002	7,47222218	18	0,2193941	110	6	103,592233	0,88655464	74064,65693	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00746078	0,13429403	S
5º TRAMO	PVC	0,002	9,74999994	18	0,2193941	110	6	103,592233	1,15680549	96641,98725	1,93065E-05	0,018	0,018	0,01201836	0,21633056	S
6º TRAMO	PVC	0,002	11,55555548	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,06172465	100794,0133	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00882675	0,15888147	S
7º TRAMO	PVC	0,002	13,83333324	18	0,2193941	125	6	117,7184466	1,27100691	120662,064	1,69897E-05	0,017	0,017	0,01219667	0,21954014	N
8º TRAMO	PVC	0,002	15,63888878	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,14548899	121795,6505	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00882322	0,15881803	S
9º TRAMO	PVC	0,002	17,52777766	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,2838429	136506,3152	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01083387	0,19500974	S
10º TRAMO	PVC	0,002	19,41666654	18	0,2193941	140	6	131,8446602	1,42219681	151216,98	1,51694E-05	0,017	0,017	0,01302904	0,23452274	N
11º TRAMO	PVC	0,002	21,30555542	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,19479665	145186,6892	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00810479	0,14588617	S
12º TRAMO	PVC	0,002	23,1944443	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,30072386	158058,5208	1,32732E-05	0,016	0,016	0,00944643	0,17003582	S
13º TRAMO	PVC	0,002	25,08333318	18	0,2193941	160	6	150,6796117	1,40665107	170930,3525	1,32732E-05	0,016	0,016	0,01088034	0,19584619	S
2,8521236																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,459356	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	2,93	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S
2º TRAMO	PVC	0,002	75	36		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,33183523	S
TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:															1,5536029	CUMPLE

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

C23.1

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	324,5	0,008789

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	1,63888886	18,75	0,1647991	63	6	59,33009709	0,59280179	28363,69964	3,37097E-05	0,024	0,024	0,00722231	0,13541824	S
2º TRAMO	PVC	0,002	2,49999996	18,75	0,1647991	75	6	70,63106796	0,63805567	36343,99485	2,83162E-05	0,022	0,023	0,00663447	0,12439633	S
3º TRAMO	PVC	0,002	3,36111106	18,75	0,1647991	90	6	84,75728155	0,59571556	40718,735	2,35968E-05	0,022	0,022	0,0046941	0,08801439	S
4º TRAMO	PVC	0,002	4,22222216	18,75	0,1647991	90	6	84,75728155	0,7483369	51150,80763	2,35968E-05	0,021	0,021	0,00704167	0,13203137	S
5º TRAMO	PVC	0,002	5,08333326	18,75	0,1647991	110	6	103,592233	0,60312081	50385,99294	1,93065E-05	0,021	0,021	0,00375199	0,07034982	S
6º TRAMO	PVC	0,002	5,94444436	18,75	0,1647991	110	6	103,592233	0,70528881	58921,32509	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00495848	0,0929715	S
7º TRAMO	PVC	0,002	6,80555546	18,75	0,1647991	110	6	103,592233	0,80745682	67456,65724	1,93065E-05	0,020	0,020	0,00631286	0,11836621	S
8º TRAMO	PVC	0,002	7,66666656	18,75	0,1647991	110	6	103,592233	0,90962483	75991,98939	1,93065E-05	0,019	0,019	0,00781169	0,14646921	S
9º TRAMO	PVC	0,002	8,52777766	18,75	0,1647991	125	6	117,7184466	0,78353237	74384,04295	1,69897E-05	0,019	0,019	0,00512088	0,09601651	S
10º TRAMO	PVC	0,002	9,86111098	18,75	0,1647991	125	6	117,7184466	0,90603906	86014,12137	1,69897E-05	0,019	0,019	0,00664179	0,12453365	S
11º TRAMO	PVC	0,002	11,1944443	18,24	0,1603166	125	6	117,7184466	1,02854575	97644,19979	1,69897E-05	0,018	0,018	0,00833778	0,15208116	S
12º TRAMO	PVC	0,002	12,0555554	19,52	0,1715669	125	6	117,7184466	1,10766465	105155,2921	1,69897E-05	0,018	0,018	0,0095244	0,18591637	N
13º TRAMO	PVC	0,002	13,38888872	18,75	0,1647991	140	6	131,8446602	0,98068506	104272,6522	1,51694E-05	0,018	0,018	0,00667377	0,12513323	S
14º TRAMO	PVC	0,002	14,72222204	18,75	0,1647991	140	6	131,8446602	1,07834665	114656,6508	1,51694E-05	0,017	0,018	0,00791497	0,14840565	S
15º TRAMO	PVC	0,002	16,05555536	18,75	0,1647991	140	6	131,8446602	1,17600823	125040,6494	1,51694E-05	0,017	0,017	0,00925072	0,17345103	S
16º TRAMO	PVC	0,002	17,38888868	18,75	0,1647991	160	6	150,6796117	0,97515345	118496,567	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00562244	0,10542081	S
17º TRAMO	PVC	0,002	20,36111086	19,75	0,173588	160	6	150,6796117	1,14183303	138750,7725	1,32732E-05	0,017	0,017	0,00746895	0,14751173	S
2,8126597																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															2,16648722	CUMPLE

3. PERDIDA DE CARGA GENERAL

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	LONGITUD	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr	
																CUMPLE	
1º TRAMO	PVC	0,002	75	403,76	3,70	315	6	296,6504854	1,08512871	259599,9674	6,74194E-06	0,01483	0,01494184	0,00302598	1,22176767	S	
2º TRAMO	PVC	0,002	75	36		250	6	235,4368932	1,72275035	327095,9589	8,49485E-06	0,01424	0,01433197	0,00921765	0,33183523	S	
3º TRAMO	PVC	0,002	23,194	359,56		180	6	169,5145631	1,02771274	140493,7717	1,17984E-05	0,01673	0,01686727	0,00536198	1,92795367	S	
										TOTAL PERDIDA DE CARGA GENERAL:					3,48155657		CUMPLE

C23.2

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	57,3	0,049775

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,47222222	18	0,8959551	50	6	47,08737864	0,27117366	10297,46532	4,24742E-05	0,031	0,031	0,00244629	0,04403331	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,88888888	18	0,8959551	50	6	47,08737864	1,08469466	41189,86129	4,24742E-05	0,022	0,022	0,02801656	0,50429816	S
3º TRAMO	PVC	0,002	2,83333332	21,42	1,0661865	63	6	59,33009709	1,02484378	49035,54916	3,37097E-05	0,021	0,021	0,01907444	0,40857448	S
2,8580966																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,95690594	CUMPLE

C23.3

1. PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR(L/S)	SEPARACION LINEAS	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	PERDIDA TRAMO
1º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,47222222	18	32	6	28,37735849	0,746642323	17086,8846	7,04787E-05	0,027000969	0,02706	0,02712186	0,48819356
2º ASPERSOR	PEAD	0,002	0,94444444	18	32	6	28,37735849	1,493284646	34173,7691	7,04787E-05	0,022873988	0,023	0,0922046	1,65968286
TOTAL PERDIDA DE CARGA RAMAL PORTAASPERSORES:														2,14787642

ahr LR (roz+sing)	ahr TT ^a	hr TT ^a	L TT ^a	J (m/m)
2,58	3,42	2,85	35,45	0,080455

2.- PERDIDA DE CARGA TERCIARIA

TRAMO	MATERIAL	K	CAUDAL ASPERSOR (L/S)	SEPARACION LINEAS	hr administbles	DN	ATM.	DIAMETRO INTERIOR	VELOCIDAD	NUMERO REYNOLS	K/D	f	F	J (M/M)	HR	hr>Hr
																CUMPLE
1º TRAMO	PVC	0,002	0,77777776	16,66	1,3403774	50	6	47,08737864	0,44663897	16960,53081	4,24742E-05	0,027	0,027	0,0058477	0,09742265	S
2º TRAMO	PVC	0,002	1,63888886	18,75	1,508528	50	6	47,08737864	0,94113212	35738,26154	4,24742E-05	0,023	0,023	0,0217736	0,408255	S
2,8489054																
TOTAL PERDIDA DE CARGA SECUNDARIA:															0,50567765	CUMPLE

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este apartado reflejaremos los movimientos de tierras correspondientes a las tuberías de los pivots así como la de la cobertura.

La instalación de una red fija de tuberías en un riego por aspersión, conlleva un movimiento de tierra. Los volúmenes de tierra a mover variaran en función de la tubería a colocar y de las longitudes de los tramos. De este modo, los movimientos de tierra se calculan tramo a tramo para las tuberías colocadas en las diferentes fincas.

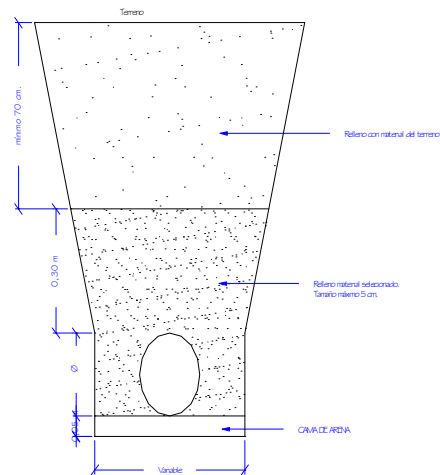


5.1.- DEFINICIÓN DE LAS ZANJAS.

Para la colocación de las tuberías en el terreno se hace necesaria la excavación de una zanja y cuyas dimensiones varían en función del diámetro a colocar. Las dimensiones correspondientes se muestran en la siguiente tabla:

Diámetro exterior (mm)	Anchura de la zanja (m)	Profundidad de la zanja (m)
$\varnothing \leq 200$	$\varnothing \text{ (m)} + 0,6$	$\varnothing \text{ (m)} + 1$
$\varnothing > 200$	$\varnothing \text{ (m)} + 0,7$	$\varnothing \text{ (m)} + 1$

La sección tipo de la tubería, se compone de una cama de arena, de espesor $10 + \varnothing/10$ (cm). Desde la generatriz inferior hasta 30 cm por encima de la generatriz superior, se rellenará con material seleccionado de tamaño menor de 2 cm. La parte superior se rellena con material procedente de la excavación.



5.2.- EXCAVACIÓN DE LA ZANJA DE LOS LATERALES DE RIEGO.

Se calculan los volúmenes de tierra a mover para todas las parcelas de la red y para cada tipo de tubería.

De la misma forma los laterales o ramales de riego que se componen en su totalidad por PEBD $\varnothing 32$, salvo en algunas zonas donde ha sido mejor la instalación de tuberías de PVC a zanja abierta, ha sido inyectado por medio de un oruga subsolador, a una profundidad de 0,7 metros. Los resultados son los siguientes:

PARCELA	Metros de PEBD $\varnothing 32$ inyectados (m)
A.	14.254,41
B.	7.335,39
C.	14.438,40

5.3.- EXCAVACIÓN DE LA ZANJA DE LAS TERCIARIAS Y SECUNDARIAS

Estas son las tablas de los metros lineales por cada parcela de los distintos diámetros de tuberías:

SECTOR A																							
MATERIAL	DN	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	ML TOTALES
PE 32	32	405	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	702	805	835	639	463	576	702	702	702	14.254,41
PVC	50	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36	54	0	0	0	0	0	143,74
	63	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	54	54	36	7,4	18	18	18	18	457,37
	75	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	36	36	18	18	18	18	18	414,00
	90	54	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	18	36	36	36	18	18	18	18	684,00
	110	72	36	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	108	144	54	54	54	36	36	810,00
	125	33	36	72	54	72	72	72	72	72	72	72	54	36	36	0	72	18	54	54	72	72	1.167,44
	140		72	54	72	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	18	0	0	18	36	36	36	882,00
	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	36	36	0	18	0	0	36	36	36	216,00
	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	80,21
	200																						0,00
	250	288																					288,00
	315	722,72																					722,72

SECTOR B													
MATERIAL	DN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	ML TOTALES
PE 32	32	739	628	807	785	840	745	702	702	596	391	400	7.335,39
PVC	50	0	18	0	0	0	0	0	0	18	37	11	84,09
	63	18	18	36	36	0	18	18	18	36	36	36	269,69
	75	18	18	36	18	0	18	18	18	18	72	30	263,52
	90	18	110	54	18	0	36	36	36	36	36	24	404,5
	110	36	54	72	108	184	18	18	18	36	36	28	607,72
	125	54	28	0	0	36	54	54	54	18	0	36	333,6
	140	72	9,6	29	15	36	54	72	72	36	0	90	485,25
	160	18	0	0	0	36	18	0	0	36	0	0	108
	180	0	0	0	0	36	0	0	0	0	232,56		268,56
	200						72						72
	250	662,25											662,25
	315	0											0

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

SECTOR C																										
MATERIAL	DN	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	ML TOTALES	
PE 32	32	491	651	709	702	576	897	733	702	702	612	635	680	613	782	746	727	702	702	648	702	727	730	581	14.438,40	
PVC	50	0	65,9	0	0	17,3	38,8	36	0	0	0	0	0	18	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	71,4	271,20	
	63	39	37,9	18	18	36	36	74	18	18	18	18	18	18	71,4	54	53,5	18	18	18	18	18	18	40,2	693,92	
	75	36	36	18	18	36	36	28	18	18	18	18	18	18	86,3	36	94,9	18	18	18	18	18	18	18,8	659,92	
	90	43,5	91,4	36	18	36	90	20	18	18	18	36	18	18	127	36	28,6	18	18	18	18	18	18	37,5	798,40	
	110	72	36	18	36	54	36	44,3	36	36	54	54	54	18	36	90	47,5	18	36	54	54	54	36	75	1.048,78	
	125	14,7	0	54	54	0	36	54	54	54	36	36	36	36	18	18	120	54	36	36	36	36	36	56,3	910,97	
	140	0	72	54	72	0	0	18	72	72	72	72	54	72	0	92,8	18	36	54	54	72	72	54	37,5	1.120,25	
	160	0	0	0	0	0	36	72	0	0	90	108	72	54	0	36	0	54	18	0	0	18	36	360	953,56	
	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	18	16,4	0	0	18	0	0	0	18		106,37
	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	0	0	0	0	0	0		182,76
	250	448,39																							448,39	
	315	406,79																							406,79	

En la siguiente tabla se muestran los datos de los tipos de tubería colocadas según la parcela, así como el volumen de movimiento de tierras que han generado:

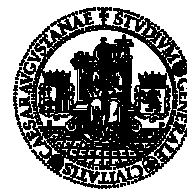
PARCELA	DN	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	PROFUNDIDAD (M)	VOLUMEN (M3)
A	50	143,74	0,65	1,05	98,10
	63	457,37	0,66	1,06	322,34
	75	414,00	0,68	1,08	300,41
	90	684,00	0,69	1,09	514,44
	110	810,00	0,71	1,11	638,36
	125	1.167,44	0,73	1,13	952,19
	140	882,00	0,74	1,14	744,06
	160	216,00	0,76	1,16	190,43
	180	80,21	0,78	1,18	73,83
	200	0,00	0,80	1,20	0,00
	250	288,00	0,95	1,25	342,00
	315	722,72	1,02	1,32	964,63
PARCELA	DN	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	PROFUNDIDAD (M)	VOLUMEN (M3)
B	50	143,74	0,65	1,05	98,10
	63	457,37	0,66	1,06	322,34
	75	414,00	0,68	1,08	300,41
	90	684,00	0,69	1,09	514,44
	110	810,00	0,71	1,11	638,36
	125	1.167,44	0,73	1,13	952,19
	140	882,00	0,74	1,14	744,06
	160	216,00	0,76	1,16	190,43
	180	80,21	0,78	1,18	73,83
	200	0,00	0,80	1,20	0,00
	250	288,00	0,95	1,25	342,00
	315	722,72	1,02	1,32	964,63
PARCELA	DN	LONGITUD (M)	ANCHURA (M)	PROFUNDIDAD (M)	VOLUMEN (M3)
C	50	271,20	0,65	1,05	185,09
	63	693,92	0,66	1,06	489,05
	75	659,92	0,68	1,08	478,85
	90	798,40	0,69	1,09	600,48
	110	1.048,78	0,71	1,11	826,54
	125	910,97	0,73	1,13	743,01
	140	1.120,25	0,74	1,14	945,04
	160	953,56	0,76	1,16	840,66
	180	106,37	0,78	1,18	97,90
	200	182,76	0,80	1,20	175,45
	250	448,39	0,95	1,25	532,46
	315	406,79	1,02	1,32	542,95
					16.739,06

5.4- RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

En este apartado se resumen los metros totales de PEBD Ø32 inyectados, que dan un total de **36.028,20** metros; y los metros cúbicos que se han excavado de zanja en toda la finca, y son **16.739,06 m³**.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

**ANEJO 11: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA
ELEGIDO**

INDICE

ANEJO 11. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELEGIDO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RIEGO POR ASPERSIÓN	1
2.1- COBERTURA TOTAL ENTERRADA	2
2.2- MÁQUINA PIVOT	7

1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo se van a explicar las ventajas y los inconvenientes que presentan cada uno de los sistemas de riego elegidos a implantar en las parcelas a transformar. Asimismo se indican las características de los elementos que constituyen los diferentes tipos de sistemas elegidos (aspersores, goteros, filtros, etc.).

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RIEGO POR ASPERSIÓN.

Se ha elegido la aspersión como sistema de riego, porque sus características técnicas hacen posible esta transformación. Las principales características que definen el riego por aspersión son:

- Distribución del agua en forma de lluvia, de manera uniforme sobre el suelo.
- Permite el riego de terrenos con pendiente sin la necesidad de realizar nivelaciones en el terreno.
- Conducción del agua por el interior de tuberías a presión, sin ningún tipo de pérdidas en su distribución.
- Distribución del agua sobre el terreno a medida que se va infiltrando, pudiendo aplicar solo las dosis necesarias para el cultivo, con el consiguiente ahorro de agua.
- Se evitan las pérdidas de agua por escorrentía, así se evita la erosión del suelo fértil.
- Con el propio sistema de riego se pueden aplicar tratamientos fitosanitarios, y aporte de fertilizantes.
- Se adapta a la mayoría de los cultivos incrementando su producción respecto a los sistemas de riego tradicionales.
- La exigencia de mano de obra disminuye en comparación con los sistemas de riego tradicionales.
- La eficiencia de riego es más satisfactoria que en riegos tradicionales. Las características indicadas anteriormente son las ventajas del riego por aspersión, pero éste también presenta ciertos inconvenientes, los cuales son:

- La mala compatibilidad del viento con la eficiencia de aplicación del riego, disminuyendo esta considerablemente, con lo que deberá evitarse el riego en días con velocidades de viento elevadas.
- El coste elevado de implantación, aunque se ve compensado con un aumento de producción considerable.

2.1.- COBERTURA TOTAL ENTERRADA.

2.1.1.- VENTAJAS E INCONVENIENTES.

Además de las características antes citadas la cobertura total enterrada, evita infraestructuras superficiales que separan y enmarcan la parcela, y evita pérdidas en la superficie cultivada.

Principalmente se caracteriza por constar de:

- Un elemento filtrante que se instalará en el edificio de control de mandos y estará compuesto por filtros de mallas automáticos.
- Una válvula hidráulica en la entrada de cada módulo (conjunto de emisores de riego que funcionan al mismo tiempo) comandada por una llave de tres vías, la cual puede ser accionada manualmente con tres posiciones, la tercera se corresponde al modo automático.
- Una red de tuberías de distintos diámetros que variarán en función del caudal que transporten. Esta se encuentra totalmente enterrada a mayor profundidad que la de labor de los aperos, saliendo solo a superficie el porta-emisor, que puede ser de diferentes medidas, y el emisor o aspersor que también puede ser de diversos tipos.
- Un controlador de riego que controlará el conjunto del equipo de riego y estará instalado en el edificio de mandos.

2.1.2.- ELECCIÓN DEL MARCO DE COLOCACIÓN DE LOS ASPERORES.

El marco de colocación de los aspersores en red viene dado por las distancias existentes, por un lado entre dos ramales contiguos de aspersores, y por otro lado por la distancia entre dos aspersores consecutivos dentro de un mismo ramal. Es muy importante la distribución de los aspersores, que se suelen colocar siguiendo generalmente tres disposiciones: en rectángulo, en cuadrado y en triángulo o tresbolillo.

Se opta por la distribución que tiene una distribución del marco en forma triangular, en donde los aspersores ocupan los vértices de una red de triángulos. Este tipo de disposición es el que mejor aprovecha el agua, pues la uniformidad de distribución del agua es mucho mejor cuando hay vientos dominantes.

Para la distribución triangular la distancia entre dos aspersores de un mismo lateral de riego será de 18 metros y la separación entre dos laterales contiguos será igualmente de 18 metros, lo que dará una red de triángulos equiláteros.

La causa por la que se toma este marco de colocación de los aspersores es principalmente por la uniformidad, y en segundo plano, por la adaptabilidad a la gran mayoría de herramienta, pues generalmente se trabaja con anchuras múltiples de tres metros.

Otra condición que se debe tener en cuenta, es que los extremos de las parcelas, coinciden normalmente distancias irregulares de los aspersores a las márgenes de las mismas, por lo que se tomará la medida de retirar el aspersor hacia la parte interna de la parcela hasta una distancia de 15 metros, y se colocará un aspersor más en la margen de la parcela (para no perder uniformidad en el riego) siguiendo la trayectoria del ramal de aspersores, si la distancia se encuentra entre 7 y 15 metros de la margen, y si la distancia a la margen es inferior a 7 metros, este aspersor será retirado hacia la margen siguiendo la trayectoria del ramal de aspersores del cual se alimenta, de esta manera se consigue que las cabeceras de las parcelas tengan mayor maniobrabilidad, quedando una anchura asegurada de 15 metros.

2.1.3.- ELECCIÓN DEL ASPERSOR.

Los factores que se han tenido en cuenta para la elección del aspersor han sido los siguientes:

- Un tipo de aspersor con cuyo caudal se redujeran costes, adaptándose al marco exigido por el promotor, en el ancho de las calles.
- La densidad de aspersión debe estar por debajo de la infiltración del suelo de la parcela.
- La presión de funcionamiento del aspersor ha de ser la necesaria para que haya una buena uniformidad del riego.
- El recubrimiento de del aspersor deberá estar comprendido entre el 55 y 65%.
- El coeficiente de uniformidad debe estar por encima del 80% con vientos de hasta 2.5 m/ seg., según la regla de Christiansen.
- El grado de pulverización debe tener un valor comprendido entre 0.1 y 0.3. Para medir el grado de pulverización se usa el índice de Tenda ($K = D/h$, D es el diámetro de la boquilla y h la presión de trabajo en metros de columna de agua).
- La eficiencia del aspersor, es la relación entre el alcance en metros, y la presión en la boquilla también en metros. Debe estar por debajo del valor de 0.7 para las gotas finas (según fórmula de Poggi).

En función de todas las características técnicas del aspersor anteriormente descritas, y teniendo en cuenta el aspecto económico, se definen los aspersores que se van a colocar.

2.1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ASPERSORES.

CAUDAL DEL ASPERSOR: El caudal del aspersor esta íntimamente relacionado con el diámetro de la boquilla (o de las boquillas) y con la presión de funcionamiento. Los caudales usuales de los aspersores varían desde 1000 a 3000 litros por hora.

ALCANCE DEL ASPERSOR: El alcance del aspersor, que determina el radio de área mojada, depende del ángulo de inclinación de la boquilla y de la presión de funcionamiento. Se obtiene un valor máximo del radio del área mojada cuando el ángulo de inclinación de la boquilla es de 45°. Sin embargo, este ángulo no suele utilizarse debido a que el chorro sería muy afectado por el viento, con perjuicio de la uniformidad de riego.

PULVERIZACIÓN: El tamaño de las gotas de agua que arroja el aspersor es un factor importante en el riego, ya que si no es el adecuado puede afectar a las plantas, suelo y a la uniformidad de riego:

- o En cultivos delicados el impacto de gotas gruesas puede producir daños que afectan a la producción.
- o Las gotas gruesas provocan la compactación de determinados suelos y la consiguiente disminución de la velocidad de infiltración.
- o La eficiencia de los riegos disminuye cuando las gotas son demasiado finas, ya que aumenten las pérdidas por evaporación.
- o La uniformidad de los riegos se ve más fácilmente afectada por el viento a medida que el tamaño de las gotas se hace menor.

PLUVIOMETRÍA O PRECIPITACIÓN DEL ASPERSOR: La pluviometría o precipitación de un aspersor expresa la intensidad de riego por aspersión, y se mide por altura de la capa de agua recibida por la tierra durante un tiempo determinado. Generalmente se expresa en mm/h. La pluviometría más frecuente en riego por aspersión oscila entre 3 y 20 mm/h. Hay que tener en cuenta que la pluviometría debe ser inferior a la permeabilidad del terreno, ya que en caso contrario podrían producirse encharcamientos y erosiones. La pluviometría de un aspersor se calcula mediante la formula: $P = Q/S$ donde P =pluviometría en mm/h; Q = caudal del aspersor en l/h y S = superficie útil de riego en metros cuadrados.

CORRECTO ESPACIAMIENTO DE LOS ASPERSORES EN CONDICIONES ESPECIFICAS DE VIENTO:

Espaciamiento en TRIÁNGULO	
Velocidad del viento (m/seg)	Distancia entre laterales
Sin viento	70% del diámetro
2	70% del diámetro
3,5	60% del diámetro
>3,5	35% del diámetro

Tabla del correcto espaciamiento de los aspersores en función el viento

2.1.4.1.- ASPERSOR CIRCULAR.

- o Caudal emitido por el aspersor: **1700 L/h.**
- o Presión nominal: **3.0 Kg/cm².**
- o Boquilla aspersor: **5.2 mm.**
- o Boquilla pequeña con chorro lateral (ranura vertical): **2,4 mm.**
- o Alcance: **15 m.**
- o Velocidad rotación: **0.88 rpm.**
- o Coeficiente de uniformidad 18 x 18T: **84%**
- o Grado de pulverización (índice de Tenda): $K = 4.36\text{mm}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.1453}.$
- o Índice de Poggi: $14.5 \text{ m}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.4833}.$
- o Densidad de aspersión: **7.66 mm/ h.**



2.1.4.2.- ASPERSOR SECTORIAL.

- o Caudal emitido por el aspersor: **1400 L/h.**
- o Presión nominal: **3.0 Kg/cm².**
- o Boquilla aspersor: **5.2 mm.**
- o Boquilla pequeña con chorro lateral (ranura vertical): **2.4 mm.**
- o Alcance: **15 m.**
- o Velocidad rotación: **0.54 rpm.**
- o Coeficiente de uniformidad 18 x 18T: **80.99%**
- o Grado de pulverización (índice de Tenda): $K = 3.96 \text{ mm}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.1320}.$
- o Índice de Poggi: $15.2 \text{ m}/ 30 \text{ mca} = \mathbf{0.5066}.$
- o Densidad de aspersión: **12.2 mm/ h**



2.1.4.3.- PORTA-ASPERSORES.

- o Los porta-aspersores circulares tendrán una altura máxima de 3 metros.
- o Los porta-aspersores sectoriales tendrán una altura máxima de 3 metros y estarán dotados de un deflector, que consiste en una chapa atornillada en cabeza del porta-aspersor para evitar que vaya el agua a carreteras o caminos.
- o Se dotarán de válvulas de bola o grifos a aquellos porta-aspersores que los necesiten para cortar el caudal y realizar las reparaciones u operaciones que sean oportunas.así como para cerrar aquellos aspersores que produzcan encharcamientos, etc.
- o Los porta-aspersores serán de acero galvanizado de 3/4".

2.2.- MÁQUINA PÍVOT.

El pívot consiste en una tubería conectada a un eje de pivote, anclado este en el suelo de la parcela y sobre una base de hormigón. Los



tramos de tubería están elevados unos 3 metros, y suspendidos por torres que distan entre si unos 50 metros. Dichas torres se apoyan en dos ruedas que son movidas por un motor, de 0.75 C.V. alimentadas mediante grupo electrógeno situado en una caseta de obra.

Mientras la maquinaria gira alrededor de su punto de pivote, el agua se inyecta a la tubería y se dispersa por medio de aspersores a lo largo de la máquina.

2.2.1.- VENTAJAS E INCONVENIENTES.

A la hora de elegir el Pívot como sistema más apropiado para una finca, se han considerado las siguientes ventajas e inconvenientes:

- Tiene un bajo precio de instalación en superficies medias y grandes.

- Alto grado de automatización.
- Poca necesidad de mano de obra para su manejo.
- Permite realizar labores sin obstáculos.
- Presenta un bajo costo de mantenimiento.
- Deja esquinas sin regar, las cuales si se quieren regar se debe hacer por otro sistema.
- Precisa de grupos electrógenos para el movimiento de la maquinaria si no se dispone de electrificación en la finca.
- Tiene una alta pluviometría en los últimos tramos.
- Se atascan en terrenos fuertes, con lo que se hace necesario tomar las medidas correspondientes.

La elección del riego con pivot impone cambiar o adaptar, en parte y en algunos casos, los sistemas de cultivo.

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA PÍVOT.

Se van a instalar una máquina pivot en la parcela a transformar en el presente proyecto, según se puede apreciar en la imagen.

Las **máquina pivot nº 1** :

Superficie de riego 34,04 ha.

329,02 metros de radio (incluido alcance cañón final de 15 m).

Formado por 5 cuerpos de 54,55 m y uno de 41,45m y un voladizo de 2,7 metros.

La tubería del pivot será de acero galvanizado, de un diámetro de 8" (203,23 mm), e irá colocada a una altura máxima de 3 metros, sobre torres autopropulsadas con estructura de acero igualmente galvanizado, por medio de motores eléctricos.

Los rotores circulares:

- Presión nominal: 3 Kg/cm².
- Velocidad de rotación: 0.538 rpm.
- Alcance del aspersor: 10 m.

Cañón fin de tramo sectorial:

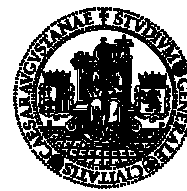
- Presión nominal: 3 Kg/cm².
- Velocidad de rotación: 0.538 rpm.
- Alcance del aspersor efectivo: 15 m

La disposición de los mismos a lo largo de la máquina viene dada por el fabricante de la misma.

Se instalará una caseta prefabricada de hormigón con solera y techo a un agua junto a la base del pívot para resguardar el grupo generador, el filtro correspondiente y el sistema de inyección de fertilizantes.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

**ANEJO 12: ELEMENTOS SINGULARES DE LA
RED DE RIEGO**

INDICE

ANEJO 12. ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO	1
2.1- VÁLVULAS DE VENTOSA	1
2.2- TOMAS DE RIEGO	3
2.3- VÁLVULAS DE MARIPOSA	4
2.4- VÁLVULAS HIDRÁULICAS	4
2.5- VÁLVULAS DE ESFERA	5
2.6- DESAGÜES	6
2.7- CODOS	7
2.8- REDUCCIONES	7
2.9- PIEZAS DE DERIVACIÓN	8
3.- ANCLAJES	8
4.- FILTROS	11
4.1- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	11
4.2- PROCESO DE FILTRACIÓN	12
5.- FERTIRRIGACIÓN	12
5.1- DEPÓSITO DE ABONO	13
5.2- EQUIPO DE INYECCIÓN	13
5.3- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	14
5.4- AUTOMATIZACIÓN	14
6.- CONTADORES	14
7.- PROGRAMADOR DE RIEGO	15
8.- PANELES SOLARES	16
9.- AUTOMATISMOS DE LA RED DE RIEGO	18

1.- INTRODUCCIÓN.

Los elementos singulares que se disponen a lo largo de la red de riego tienen la misión de control y regulación de los caudales circulantes así como el control y mantenimiento de la presión en la red de riego, el filtrado y la evacuación de aire.

2.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO.

2.1.- VÁLVULAS DE VENTOSA.

Son válvulas de protección que se disponen en las tuberías a presión para evacuar o incorporar aire en las mismas. El tipo de válvula ventosa elegido es la válvula de doble efecto o trifuncional. Este tipo de válvula, es capaz de realizar hasta tres funciones:

- Expulsar aire contenido en la conducción.
- Admitir aire durante el vaciado de la conducción.
- Expulsar pequeñas cantidades de aire que se acumulan en la conducción al ser liberadas por el agua.

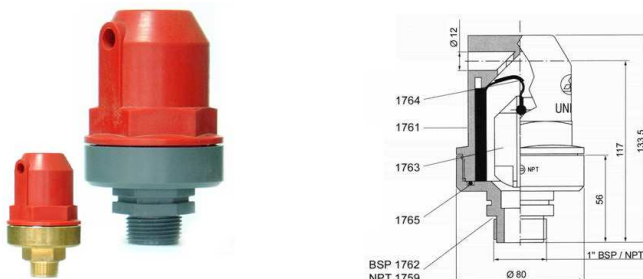
Este tipo de ventosas poseen dos orificios para la evacuación y admisión de aire y uno o dos flotadores. Durante el llenado de las tuberías el agua va empujando al aire que se evacua a la atmósfera a través del orificio grande. El otro orificio, mucho más pequeño permanece cerrado durante este proceso.

Cuando la tubería se llena completamente, los dos orificios se cierran por la acción del agua sobre él o los flotadores. Una vez la instalación ha alcanzado la presión normal de trabajo, el aire que se acumula en la válvula ventosa va siendo evacuado a través del orificio más pequeño.

El orificio mayor permanece cerrado completamente y no se vuelve a abrir hasta que el sistema es drenado o aparece una presión negativa. En tal caso el flotador del

orificio mayor caerá inmediatamente, abriendo el orificio y permitiendo la entrada de aire a la tubería.

En este momento la válvula ventosa está nuevamente lista para evacuar aire otra vez. Este ciclo se repetirá tantas veces como sea necesario.



2.1.1.- DIMENSIONADO DE LA VÁLVULA VENTOSA.

Para la elección del diámetro de la ventosa se tiene en cuenta el diámetro de la tubería, el caudal trasegado por la misma, la presión de funcionamiento y la función a realizar. Relacionando el diámetro de la tubería con el diámetro de la ventosa se tiene:

Diámetro tubería (mm)	Diámetro ventosa (pulgadas)
<100	¾
100-150	1
150-250	1 ½
250-400	3

Tabla de diámetro de ventosa en función del diámetro de tubería.

Los criterios que se han tenido en cuenta para la localización de las ventosas son los siguientes:

- En los puntos de la red en los que la línea de corriente varía respecto a la línea piezométrica de la tubería.
- En los “picos “ o “puntos convexos” de la red.
- Puntos finales de tubería en alto.
- A la entrada de instrumentos de medición (contadores).

- Depresiones en la línea de corriente.
- En cada una de las piezas especiales en derivación para las válvulas hidráulicas de los diferentes sectores.

Para la correcta instalación de las válvulas ventosa se recomienda la colocación de una válvula manual de bola antes de la misma para poder desmontar la ventosa en caso de reparación o comprobación sin afectar al funcionamiento de la instalación.

2.2.- TOMAS DE RIEGO.

La conexión de la red general fija con el sistema de riego utilizado en la parcela se realiza mediante tomas de riego.

La presión necesaria para el correcto funcionamiento del sistema es de 40 m.c.a.

La toma de riego tipo que abastece a cada parcela está compuesta por:

- Válvula hidráulica, la cual consta de:
 - Regulador mecánico de presión
 - Limitador mecánico de caudal
 - Contador o caudalímetro incorporado.
- Carrete de ajuste
- Válvula de mariposa

Todo el conjunto de piezas va alojado en una arqueta prefabricada de hormigón.

Los tipos de toma utilizados, normalizados según el caudal, son:

Toma de 12 L/s	Toma de 44 L/s
Toma de 24 L/s	Toma de 66 L/s
Toma de 36 L/s	

El diámetro de la válvula elegida para cada tipo de toma es:

Toma de 12 L/s $\Rightarrow$ válvula de 3"

Toma de 24 L/s $\Rightarrow$ válvula de 4"

Toma de 36 L/s $\Rightarrow$ válvula de 6"

Toma de 44 L/s $\Rightarrow$ válvula de 8"

Toma de 66 L/s $\Rightarrow$ válvula de 8"

2.3.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Se han colocado válvulas de mariposa, todas las necesarias para dejar aislado un tramo de la red de distribución con objeto de aislar los ramales de la red para así poder regar en caso de avería.

Las válvulas de mariposa se colocarán del mismo diámetro al que corresponda la tubería en las cuales se han de colocar. Las válvulas van alojadas en arquetas prefabricadas de hormigón.

2.4.- VÁLVULAS HIDRÁULICAS.

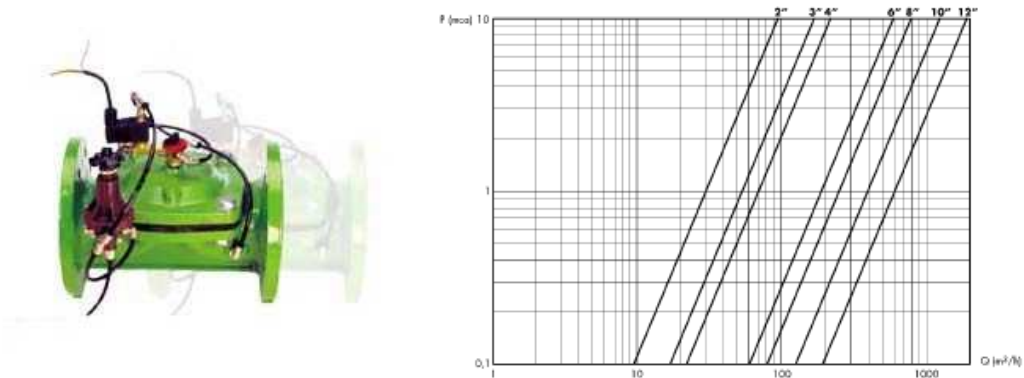
Una de las principales funciones va a ser poder abrir y cerrar el paso del agua a un módulo de riego determinado, para lo cual se ha de instalar una válvula en cada conexión de cada módulo con la tubería secundaria.

Se ha elegido la válvula hidráulica con diafragma de caucho natural, con cuerpo de hierro fundido con recubrimiento de poliéster, que abre y cierra la válvula mediante la presión del agua existente en la red. Su simplicidad de construcción elimina prácticamente el mantenimiento.

Algunas ventajas de estas válvulas son:

- Mínima pérdida de carga
- Fácil instalación y mantenimiento.
- Cierre gradual y hermético, sin provocar golpes de ariete
- Pocos componentes.

-Diversas alternativas de control: manual, hidráulico, eléctrico, regulación de presión, regulación de caudal, regulación de nivel, medición de caudal.



Estas válvulas se encuentran en una amplia gama, diferenciándose en una serie de características. Se presenta como ejemplo las características técnicas de una válvula de 3\", 6\" y 10\":

Características técnicas de válvulas hidráulicas de hierro fundido.			
Diámetro	3"	6"	10"
Presión máxima de trabajo (atm)	16	16	16
Presión mínima de trabajo (atm)	1	1	1
Q máximo (m³/h)	90	300	800
Q mínimo (m³/h)	20	50	80
Longitud (mm)	282	387	535
Altura (mm)	192	280	410
Conexión	Bridas 3"	Bridas 6"	Bridas 10"
Pérdidas de carga (mca)	0.6	0.5	0.5

Tabla de características técnicas en función de su diámetro (3\",6\",10\").

2.5.- VÁLVULAS DE ESFERA.

Se instalan válvulas de esfera de dos materiales:

Válvulas de esfera de PVC, para la instalación de fertirrigación, serán necesarias una por cada depósito y además las necesarias para dirigir el fertilizante por las tuberías correspondientes. Están fabricadas en PVC y son de accionamiento manual.

Se podrán instalar válvulas hidráulicas de 2" en caso de necesidad de automatismo total en el cabezal de riego.



Válvulas de esfera metálicas. Fabricadas en latón niquelado, se colocarán una delante de cada válvula de ventosa y otra en cada aspersor que por algún motivo requiera su cierre temporal, (proximidad a caminos, edificaciones, etc.). Al igual que las anteriores son de accionamiento manual.



2.6.- DESAGÜES.

2.6.1.- DESAGÜES DE LA RED DE RIEGO.

Para el vaciado de la red o de tramos aislados se han colocado desagües a lo largo de la red de distribución. En su colocación se ha tenido en cuenta que estuvieran situados en los puntos terminales de los perfiles de las tuberías descendentes y en los “mínimos” de dicho perfil. También se tiene en cuenta que exista una zona para su desagüe por gravedad. Con la colocación de desagües se permite el vaciado y limpiado de la tubería mediante el escape violento de agua a través de estas válvulas.

Las dimensiones dependen del diámetro de la tubería y están compuestos por una válvula de esfera y una arqueta tal como se indica en plano.

2.6.2.- DESAGÜES FIN DE TRAMO.

Al final de cada tramo de la tubería terciaria de cada módulo se colocará una prolongación de la misma con salida al exterior consistente en doble codo 90° con 1 m. de tubería de 50 mm. de diámetro, con tape final macho roscado; todo en PVC.

Este desagüe permite la expulsión de elementos extraños en la red durante los primeros riegos al comenzar la campaña de riego para evitar obturaciones en los emisores, al igual que el vaciado de la red en caso de ser necesario. Ver plano detalles de la red de riego.



2.7.- CODOS.

Los codos son piezas especiales destinadas a conseguir las alineaciones de la tubería deseadas. Dependiendo de la curva que describa la tubería se colocarán codos de 45 o 90°.



2.8.-REDUCCIONES.

Los cambios de sección de la tubería a lo largo de la red se consiguen mediante la colocación de piezas tronco-cónicas que sirven de conexión entre las tuberías de distinto diámetro.

La relación entre la longitud de la pieza y la diferencia entre los diámetros de las tuberías tiene que ser lo mayor posible para reducir las pérdidas de carga singulares en estos elementos.



2.9.- PIEZAS DE DERIVACIÓN.

La división de la vena líquida circulante por la tubería se consigue mediante la colocación de piezas en “T” e “Y” y cruces, dependiendo del diámetro y la posición pueden necesitar anclajes especiales.

Las piezas en “T”, “Y” y cruces utilizadas en la red de riego son del mismo material que las tuberías en las que van colocadas.

3.- ANCLAJES.

En determinados puntos de la red como son los cambios de sección, cambios de dirección, derivaciones en té y tapones terminales se producen empujes en la tubería debido a la presión hidrostática. Para evitar el desplazamiento de la tubería en estos puntos, así como en los tramos con pendiente elevada, se han colocado macizos de hormigón que sirven de anclaje a la conducción.

Para el diseño de los anclajes según su finalidad se ha seguido la norma NTE relacionada con las instalaciones de abastecimiento. La fuerza de reacción del agua es la que debe calcularse para establecer las dimensiones de los macizos de hormigón que impidan los desplazamientos de la tubería. Los macizos son de hormigón HA-250 armado con acero B-500S.

Los puntos de la red en los que se prevén desplazamientos de la tubería son:

- Codos y reducciones
- Llaves de paso
- Piezas especiales en T

En la norma relativa a los anclajes para las tuberías se describen las dimensiones de los mismos para diámetros de la tubería ≤ 400 mm. Para el resto de los diámetros, en este caso 500, 560 y 600 se utiliza la fórmula siguiente para el cálculo del empuje:

$$F = K \times P \times S$$

Siendo:

- F = empuje en Kp.
- K = coeficiente según la dirección
- P = presión interior de prueba 1,4 (Presión de trabajo en Kp/cm²)
- S = sección interna del tubo en cm²

Las dimensiones del elemento de anclaje se obtienen a partir de la siguiente fórmula:

$$F = K \times P \times S$$

Siendo:

- F = empuje en Kg
- A = superficie del anclaje en contacto con el terreno en la dirección del empuje en cm²
- ρ = Resistencia del terreno en Kg/cm² (2 Kg/cm²)

Las dimensiones de los elementos de anclaje son las siguientes

Codo y reducción.

Para cambiar la alineación de una tubería se coloca un codo. De esta forma el agua circulante experimenta una variación en la dirección de su vector velocidad. El

cambio de dirección se establece por la fuerza ejercida por el codo sobre el fluido, este responde con una fuerza de igual dirección e intensidad pero de sentido contrario.

En los cambios de sección debidos a las reducciones se produce un empuje cuya dirección es la del eje de la conducción, en el sentido de circulación del agua.

Las dimensiones de los elementos necesarios para el anclaje son la que se indican en la siguiente tabla:

Pieza	Diámetro de la tubería (mm)	Dimensiones en cm		
		A	B	C
Codo 45°	63 a 225	30	40	15
	250 a 400	50	60	25
Codo 90°	63 a 225	50	40	20
	250 a 400	65	60	20
Reducción	63 a 225	40	30	15
	250 a 400	50	40	25

Tabla de dimensiones para los anclajes de codos y reducciones.

Piezas especiales en T

Las dimensiones de los anclajes de hormigón y la disposición de las armaduras necesarias son las que se indican en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Dimensiones en cm				Posición de las armaduras	
	A	B	C	E	1(Ø)	2(n-Ø)
90	60	40	30	15	10	2-10
110	70	45	30	15	10	4-10
125	80	50	35	15	10	4-10
140	80	50	35	15	10	4-10
160	90	60	35	15	10	4-10
180	100	65	40	15	10	4-10
200	110	65	40	15	12	4-12
250	140	70	40	15	12	6-12
315	150	80	45	15	12	8-12
355	160	90	50	25	12	8-12
400	170	95	55	25	12	10-12

500	220	105	60	25	12	12-12
560	250	105	60	25	14	12-14
600	270	110	65	25	14	12-14

Tabla de dimensiones para los anclajes de piezas especiales en T.

4.- FILTROS.

En los sistemas de riego por aspersión uno de los principales problemas que suele aparecer es la obturación de los aspersores. Para la prevención de dichas obturaciones será necesario la instalación de los correspondientes elementos de filtrado.

Hemos elegido un filtro de carcasa metálica de diámetro nominal de 4” . Este filtro realiza un tamizado superficial del agua, reteniendo aquellas partículas de tamaño superior al de los orificios de la malla, y por tanto, evitando la obturación de las boquillas de los aspersores.

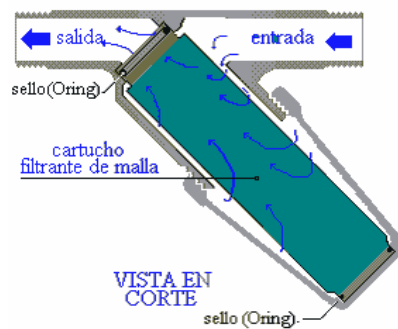
4.1.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- Área filtrante: 2034 cm²
- Conexión entrada y salida por bridas
- Malla filtrante: Acero inoxidable 304
- Tipo de malla: Cilindro perforado acero inoxidable.
- Presión máxima de trabajo: 10 m.c.a.
- Caudal de lavado: 40-80m³/h
- Cuerpo del filtro: acero inoxidable con recubrimiento “epoxi”
- Tapa: aluminio.
- Malla: acero inoxidable 304.
- Tamiz estándar de 120 mesh.



4.2.-PROCESO DE FILTRACIÓN.

El agua entra por la parte exterior del filtro atraviesa los orificios de este hasta salir por la parte interna tal y como se refleja en el siguiente gráfico.



5.- FERTIRRIGACIÓN.

La gran mayoría de los fertilizantes se pueden aplicar en forma sólida mediante abonadoras. Salvo los cultivos que por su naturaleza o por su porte no permiten la entrada al cultivo con maquinaria en el momento de aplicar la dosis necesaria

Una de las principales ventajas que presentan los riegos por aspersión, es la posibilidad de aportar los nutrientes que precisan las plantas, disueltos en agua de riego. A estas técnicas se le conoce con el nombre de fertirrigación. Pero no solo consiste en el aporte de abonos junto con el agua de riego, sino también en el fraccionamiento y aplicación de los mismos en los momentos más idóneos para el desarrollo de las plantas.

La aplicación de fertilizantes con el agua de riego puede abaratar en gran medida los costes de la explotación, reduciendo la mano de obra para su aplicación.

Para ello es necesario disponer de aparatos que permitan la inyección de abonos en la red de tuberías posibilitando el control de las cantidades de abono aplicadas y de la automatización del proceso.

5.1.-DEPÓSITO DE ABONO.

Elegiremos un depósito de POLIETILENO con capacidad para 10.000 litros y llevará incorporada una toma para la salida del abono. Lo elegimos de este material puesto que estará a la intemperie y en previsión de posibles roturas por pequeños golpes.

5.2.-EQUIPO DE INYECCIÓN.

Ante las distintas posibilidades existentes en el mercado, hemos optado por la bomba hidráulica.

Las ventajas de este equipo inyector de fertilizantes y productos químicos son:

- Va accionado por un motor hidráulico que funciona con la propia presión hidráulica del sistema de riego.
- El inyector es resistente a los productos químicos usuales en agricultura.
- La cantidad a inyectar es fácilmente regulable.
- El inyector realiza su función de inyección en cualquier diámetro de la tubería.
- Su puesta en marcha y detención puede realizarse de forma manual o automática.

5.3.-CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

-Caudal de inyección: según la presión en la tubería de alimentación del motor hidráulico.

-Presión de inyección: Doble de la presión del agua que hace funcionar el motor hidráulico.

-Presión máxima de trabajo: 8 Kg./cm²

-Presión mínima de trabajo: 1kg/cm²

-Consumo de agua: 3 veces el producto inyectado.

-Peso bruto: 5 Kg.

5.4.-AUTOMATIZACIÓN.

Como el sistema de riego está automatizado, la solución más idónea para controlar la cantidad del producto a inyectar es la de instalar un contador de productos químicos. Éste transmitirá la información al programa de riego, el cual, tendrá fijada en una base de datos la cantidad de producto químico a inyectar. Una vez inyectada dicha cantidad, el programador, actuará sobre la electroválvula instalada en la tubería de alimentación del motor hidráulico del inyector, cerrándola, con lo que finalizará la inyección.

6.- CONTADORES.

Como indicamos en el apartado de Fertirrigación, para la automatización de ésta, es necesario un contador de productos químicos a la salida del inyector.

Las características hidráulicas para el contador proporcional de 3" o de diámetro de ¾" de transmisión magnética son:

-Caudal nominal: 2500l/h

-Caudal máximo: 5000 l/h

-Caudal mínimo: 200 l/h

-Error caudal mínimo < caudal < caudal de transición (%): ± 5

-Caudal de transición < caudal <caudal de máximo (%): ± 2

-Presión nominal: 10 atm

-Temperatura máxima: 40 °C

Las características técnicas son:

-Cuerpo de PVC

-Turbina y partes internas de polipropileno.

-Emisor de pulsos: Además de acumular datos de volumen de líquido, es necesario el envío de una señal eléctrica al programador para procesar la información concerniente a los caudales. El contador elegido puede dotarse de emisores de pulsos que proporciona un pulso cada 1 litro, 10 litros o 100 litros. Las características del emisor son: Carga máxima 2 VA, intensidad máxima 50 mA y voltaje máximo 28 V.

7.- PROGRAMADOR DE RIEGO.

El programador de riego elegido permite realizar el control total de la red de riego, activando de forma automática cada uno de los sectores de riego, ya sea en base volumétrica o temporal. Asimismo, controla la fertilización y la apertura o cierre de los hidrantes.

El programa almacena los diferentes parámetros de riego, tanto actuales como acumulados.

Las principales características de este programador son:

-Control simultáneo de varias líneas principales definidas por el usuario.

-Operación simple y fácil, mediante teclado numérico y funcional y con pantalla de cristal líquido.

-La aplicación de agua y fertilizantes puede realizarse en base temporal o volumétrica.

-Menú de ayuda con información e instrucciones de funcionamiento en pantalla, accesible desde cualquier punto del programa.

-Acumulación de cantidades de agua y fertilizantes aplicadas en cada válvula.

-Programas de riego independientes para cada válvula.

- Capacidad de actuación de las válvulas de forma manual.
- Batería auxiliar de mantenimiento de programas e información en el caso de fallo de la tensión de alimentación.
- Condiciones de arranque, paro y espera independientes para cada sistema.
- Autotest y programa de diagnóstico, tanto para el hardware como para el software.
- Capacidad de comunicación con un ordenador central vía cable o vía radio.

El modelo de programador elegido es el “AGRONIC 3000”, que posee desde 6, 12, 18 hasta 26 salidas configurables para sectores de riego, limpieza de hasta 9 filtros, 2 fertilizantes, 2 agitadores, un inyector y una salida para más 5 de entradas condicionales. Permite la posibilidad de enlace al ordenador personal, etc...

El programador se alimenta a 12 V.

8.- PANELES SOLARES.

El programador de riego viene alimentado por una batería cargada con la energía solar recogida en unos paneles solares, que a continuación se calculan:

- Necesitamos los siguientes datos:
 - Potencia consumida por el programador: 120 W
 - Tensión: 12V DC
 - Tiempo de actuación: 0,2 h/día.

El consumo, por tanto será de:

$$\text{Consumo} = (120 \text{ W} / 12 \text{ V}) \times (1) = 2,4 \text{ A h/día}$$

$$\text{Consumo corregido} = 2 \text{ A h/día} \times 102 = 2,4 \text{ A h/día}$$

Consumo de los 1 programador = $(2,4A \text{ h/día}) \times (1) = 2,4A \text{ h/día}$

Horas de sol pico en Huesca = 3,12 hps

El modelo de módulo solar fotovoltaico más pequeño tiene como características: 43 W/pico y 2,69 A. Por tanto, el número de módulos se calcula como el cociente consumo / producción, tiene un valor de:

$$(2,4 A \text{ h/día}) / (3,12 \text{ hps} \times 2,69 A) = 0,286 \text{ módulos}$$

Se instalará un panel o módulo, fabricado con silicio monocristalino.

Para el cálculo del acumulador suponemos 20 días de autonomía, por tanto la capacidad del acumulador se calcula:

$$\text{Capacidad} = (\text{consumo} \times \text{Días de autonomía}) / (\text{profundidad de descarga})$$

$$\text{Capacidad} = (2,4 \times 20) / 0,5 = 90 A \text{ h}$$

Según el cálculo anterior, elegimos 1 batería estacionaria monobloc de 107 A h.

El módulo se coloca sobre la estructura de aluminio con tornillería, cuneta, también con un regulador de carga con alarma.

La dimensión de éste será de 60X40 cm. para asegurar el correcto funcionamiento del programador.



9.- AUTOMATISMOS DE LA RED DE RIEGO.

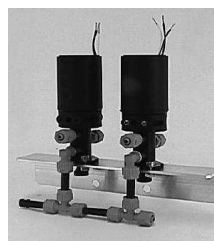
Está formado por todo el conjunto de elementos que hacen que: las válvulas se abran y cierren de forma automática por medio de la orden del programador de riego, o la diferencia de presión entre dos presostatos.

Por lo que por cada válvula se necesitan los siguientes elementos:

-Llave de tres vías. Conecta el diafragma de la válvula hidráulica con la atmósfera (comando manual) o con el solenoide de control de la misma, (comando automático).



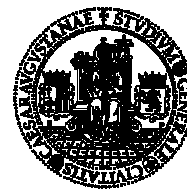
-Solenoide. Llave de respuesta si o no, en función del impulso que le llega del ordenador, es un electroimán que actúa sobre un eje longitudinal, a la vez que este envía el paso de agua o vaciado a la llave de tres vías, la cual actúa sobre la válvula.



-Microtubos de comando. Tubos de polietileno de 8 mm que conectan las válvulas, llaves y solenoides entre sí para las distintas funciones antes descritas, (llenado y vaciado del diafragma de las válvulas hidráulicas) por ellos circula agua de la misma red de riego. Se instalan a la vez que las tuberías, en las mismas zanjas y se cubren a la vez que estas.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 13: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

INDICE

ANEJO 13. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- SITUACIÓN ACTUAL	1
3.- DATOS CONSIDERADOS PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO	2
3.1- RENDIMIENTOS DEL CEREAL DE SECAÑO	2
3.2- PRECIOS DE LAS PRODUCCIONES DE LOS CULTIVOS	2
4.- COSTES DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS	3
4.1- COSTES DE UNA HECTÁREA DE TRIGO	3
4.2- COSTES DE UNA HECTÁREA DE CEBADA	3
4.3- COSTES DE UNA HECTÁREA DE MAIZ	4
4.4- COSTES DE UNA HECTÁREA DE ALFALFA	4
4.5- COSTES DE UNA HECTÁREA DE GIRASOL	5
4.6- COSTES DE UNA HECTÁREA DE VEZA	5
5.- INGRESOS ANUALES	6
6.- FLUJO DESTRUIDO	6
7.- COSTE DEL AGUA DE RIEGO	7
8.- CÁLCULO DE COSTES E INGRESOS	7
9.- ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN	9
9.1- CONSIDERACIONES PREVIAS	9
9.2- ESTUDIO DE RENTABILIDAD	10
9.3- ESTUDIO DE VIABILIDAD	10
10.- CONCLUSIONES	11

1.-INTRODUCCIÓN.

Con el objeto de analizar si este proyecto es viable económicamente, se analizan varias variables económicas que reflejarán si la inversión es rentable.

Así de esta forma se va a calcular el VAN o Valor Actual Neto y el TIR o Tasa Interna de Rentabilidad. Los dos primeros son indicadores de rentabilidad absoluta y el tercero es un indicador de rentabilidad relativa.

El VAN dice que una inversión es rentable y viable cuando es mayor de cero. El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero, da las unidades monetarias que se ganan por cada unidad monetaria invertida y año.

Para calcular los índices señalados anteriormente, se considera una vida útil de la inversión de 25 años, sobre la cual se define la corriente de pagos y cobros analizando toda su superficie en conjunto.

La rotación de los cultivos herbáceos y hortícolas se repite cada 10 años, por lo tanto será de 2 ciclos y medio.

2.- SITUACIÓN ACTUAL.

Actualmente las fincas objeto de transformación se vienen cultivando de cereal de invierno de secano, normalmente trigo duro y cebada. Debido a las características de la zona, el rendimiento medio de este cultivo es bajo.

Por estos motivos se plantea la necesidad de transformar a regadío las fincas objeto de este proyecto, y así de esta forma procurar un aumento de los rendimientos de las mismas, con la consiguiente mejora del nivel de vida del propietario de la misma.

3.-DATOS CONSIDERADOS PARA EL ESTUDIO ECONOMICO.

3.1.- RENDIMIENTOS DEL CEREAL DE SECANO.

Estos datos se considerarán a la hora de calcular el flujo destruido. Los rendimientos medios que se vienen obteniendo son:

	TRIGO
GRANO	1,2
PAJA	1,1

Producción en Tn / Ha.

3.2.- PRECIOS DE LAS PRODUCCIONES DE LOS CULTIVOS.

Los valores de los precios de los cultivos son los siguientes:

TRIGO	208,00 €/Tm.
CEBADA	164,00 €/Tm.
ALFALFA	138,00 €/Tm.
MAÍZ	229,00 €/Tm.
GIRASOL	200,00 €/Tm.
VEZA	118,45 €/Tm.

4.- COSTES DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS.

4.1.- COSTES DE UNA HECTÁREA DE TRIGO.

TRIGO	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Labor subsolador /arado de vertedera	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón	28,00
Semilla (260 kg/Ha a 0,27 €/kg)	70,20
Siembra con sembradora	24,00
Herbicida y aplicación	27,00
Abono (400 kg/ha a 0,28 €/kg)	112,00
Urea 46% (360 kg/Ha a 0,20 €/kg)	72,00
Aplicación de abono y urea	9,00
Recolección	60,00
Transporte	10,00
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	513,20

4.2.- COSTES DE UNA HECTÁREA DE CEBADA.

CEBADA	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Labor subsolador /arado de vertedera	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón	28,00
Semilla (220 kg/Ha a 0,24 €/kg)	52,80
Siembra con sembradora	24,00
Herbicida y aplicación	27,00
Abono (400 kg/ha a 0,28 €/kg)	112,00
Urea 46% (360 kg/Ha a 0,20 €/kg)	72,00
Aplicación de abono y urea	9,00
Recolección	60,00
Transporte	10,00
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	495,80

4.3.- COSTES DE UNA HECTÁREA DE MAÍZ.

MAÍZ	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Labor subsolador /arado de vertedera	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón	28,00
Desinfección del suelo	5,00
Semilla (80.000 pl/Ha a 3€ /1000 pl)	240,00
Siembra con sembradora	42,00
Herbicida y aplicación	30,00
Abono (900 kg/ha a 0,28 €/kg)	252,00
Inyección nitrato en red (700kg/ha a 0,22 €/kg)	154,00
Aplicación de abono	9,00
Recolección	60,00
Transporte	10,00
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	931,00

4.4.- COSTES DE UNA HECTÁREA DE ALFALFA.

ALFALFA	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Subsolador	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón	28,00
Desinfección del suelo	9,00
Semilla (40 kg/Ha a 4€ /kg)	160,00
Siembra	24,00
Herbicida y aplicación	60,00
Abono (500 kg/ha a 0,28 €/kg)	140,00
Abono de mantenimiento (400 kg/ha*4años)	84,00
Aplicación de abono	9,00
Trabajos de segar, rastrillas, recoger, etc (5 cortes/año)	375,40
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	990,40

4.5.- COSTES DE UNA HECTÁREA DE GIRASOL.

GIRASOL	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Subsolador	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón o rotovator	28,00
Desinfección del suelo	9,00
Semilla (60.000 pl/ha a 100€/150.000 pl)	40,00
Siembra	42,00
Herbicida y aplicación	30,00
Abono (250 kg/ha a 0,28 €/kg)	140,00
Aplicación de abono	9,00
Recolección	60,00
Transporte	10,00
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	469,00

4.6.- COSTES DE UNA HECTAREA DE VEZA

VEZA	
LABORES	PRECIO (€ / HA)
Subsolador	41,00
Labor grada de discos	40,00
Labor cultivador-molón o rotovator	28,00
Desinfección del suelo	9,00
Semilla (50 kg/ha a 0,3 €/hg)	15,00
Siembra	20,00
Herbicida y aplicación	30,00
Abono (200 kg/ha a 0,28 €/kg)	56,00
Aplicación de abono	9,00
Recolección	40,00
Transporte	10,00
Impuestos, I.B.I. rústica, seguros, etc.	20,00
TOTAL	318,00

5.- INGRESOS ANUALES

Los ingresos anuales se deben a la venta de la producción del cultivo y a las subvenciones de la PAC. El precio de los productos puede variar de un año a otro, por eso se ha tomado un precio que sea razonable teniéndose en cuenta los precios de años anteriores.

Para los cultivos que se han tenido en cuenta en la rotación los ingresos que se obtienen son los siguientes:

CULTIVO	PRODUCCION (Tm/Ha)	PRECIO (€/Tm)	INGRESOS (€/Ha)	TOTAL (€/Ha)
CEBADA	GRANO: 5	164	820	874
	PAJA: 1,8	30	54	
TRIGO	GRANO: 5	208	1040	1094
	PAJA: 1,8	30	54	
ALFALFA	16	138	2208	2208
MAIZ	12	229	2748	2748
GIRASOL	3,5	480	1680	1680
VEZA	3,5	118,45	414,575	415

6.- FLUJO DESTRUIDO.

Es el valor de los rendimientos que se obtienen en la situación actual, es decir, se tiene en cuenta el cultivo de trigo duro, para su cálculo. Este flujo destruido se calcula a partir de los costes de producción y de los ingresos que se obtienen, y resulta de:

CULTIVO	COSTES (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	FLUJO DESTRUIDO (€/Ha)	SUPERFICIE (Ha)	TOTAL DE FLUJO DESTRUIDO (€)
TRIGO	513,20	1094,00	580,80	117,00	67.953,60

Las producciones en la situación actual (en secano) para el trigo duro son de 5 Tm/Ha., de grano, y de 1,1 Tm/Ha., de paja. Los datos de precios y costes considerados para el cálculo del flujo destruido, son los expuestos en apartados anteriores.

7.- COSTE DEL AGUA DE RIEGO.

Estos son los costes originados por el canon de la comunidad de regantes, (en la cual están incluidas dichas parcelas) y el agua consumida.

1.- Canon de la comunidad de regantes es de **50 €/ha**, como nuestra explotación tiene **117 has**, el coste anual del agua es de **5.850,00 €**.

2.-El precio del agua consumida, depende del precio del gasóleo ya que el bombeo se realiza con grupos electrógenos, por lo que tomaremos un precio medio de **0.030 €/ m³**. Para realizar el cálculo de este coste y debido a que en todos los años no se producen las mismas necesidades de los cultivos, se realiza para cada año el cálculo correspondiente, según las siguientes necesidades:

CULTIVO	CONSUMO ANUAL DE AGUA (mm)	CONSUMO ANUAL DE AGUA (M3/Ha)	PRECIO (€/Ha)	PRECIO + CANON (€/Ha)
TRIGO	476,63	4766,3	143,0	193
CEBADA	409,35	4093,5	122,8	173
ALFALFA	975,06	9750,6	292,5	343
MAIZ	814,9	8149	244,5	294
GIRASOL	693,94	6939,4	208,2	258
VEZA	297,96	2979,6	89,4	139

8.- CÁLCULO DE COSTES E INGRESOS.

A continuación se muestran los costes y los ingresos que produce cada cultivo en cada año de rotación. Habrá que tener también en cuenta, cada año, el canon de la comunidad de regantes así como la mano de obra eventual. En los cultivos herbáceos y hortícolas el ciclo se repite cada 10 años.

AÑO 1	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
ALFALFA	117	990,40	342,5	2208	115876,8	40074,6	258336,0
TOTAL					115876,8	40074,6	258336,0

Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almodóvar

AÑO 2	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
ALFALFA	117	990,40	342,5	2208	115876,8	40072,5	258336,0
TOTAL					115876,8	40072,5	258336,0
AÑO 3	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
ALFALFA	117	990,40	342,5	2208	115876,8	40072,5	258336,0
TOTAL					115876,8	40072,5	258336,0
AÑO 4	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
ALFALFA	117	990,40	342,5	2208	115876,8	40072,5	258336,0
TOTAL					115876,8	40072,5	258336,0
AÑO 5	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
ALFALFA	117	990,40	342,5	2208	115876,8	40072,5	258336,0
TOTAL					115876,8	40072,5	258336,0
AÑO 6	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
MAIZ	117	931,00	294,0	2748	108927,0	34398,0	321516,0
TOTAL					108927,0	34398,0	321516,0
AÑO 7	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
TRIGO	117	513,20	193,0	1094	60044,4	22581,0	127998,0
GIRASOL	117	469	258	1680	54873,0	30186,0	196560,0
TOTAL					112881,6	52767,0	324558,0
AÑO 8	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
CEBADA	117	495,8	173,0	874	58008,6	20241,0	102258,0
GIRASOL	117	469	258	1680	54873,0	30186,0	196560,0
TOTAL					112881,6	50427,0	298818,0

AÑO 9	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
VEZA	117	318	139,0	415	37206,0	16263,0	48555,0
MAIZ	117	931	294	2748	108927,0	34398,0	321516,0
				TOTAL	146133,0	50661,0	370071,0

AÑO 10	SUPERFICIE (Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€/Ha)	COSTE AGUA DE RIEGO (€/Ha)	INGRESOS (€/Ha)	COSTES DE PRODUCCION (€)	COSTE AGUA DE RIEGO (€)	INGRESOS TOTALES (€)
CEBADA	117	495.8	173,0	874	58008,6	20241,0	58008.6
				TOTAL	58008.6	20241,0	58008.6

9.- ESTUDIO DE RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN.

9.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

El presupuesto total de la inversión asciende a 540287,63 €. Los beneficios anuales serán los calculados anteriormente y serán fijos. No se tendrá en cuenta el factor que juega la inflación. Tampoco se considerará el valor residual de los elementos de la explotación. Se estima una vida útil de la instalación de 25 años.

El flujo destruido es de 39.639,60 €. El coste de la mano de obra no se tiene en cuenta, ya que la explotación en principio se establece que va a ser dirigida y trabajada por el propietario y por su familia.

La P.A.C no se ha tenido en cuenta ya que los derechos que tenía el agricultor en secano no valen para el regadío. Lo único que se ha tenido en cuenta son los 100.000 € de ayudas del Gobierno para nuevas instalaciones.

El Decreto 2/2007 del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón, establece ayudas para obras creación de infraestructuras de nuevos regadíos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón, a cuya financiación contribuyen el Gobierno de Aragón y la Unión Europea, aportando un 50% sobre el presupuesto total de la inversión.

Se obtiene un crédito de 228.612,00 euros, a 20 años, con un tipo de interés del 6%.

9.2.- ESTUDIO DE RENTABILIDAD.

Por medio de una hoja de cálculo, se calcula los flujos de caja que se originan cada año, teniendo en cuenta tanto los cobros, como los pagos que se originan de la explotación.

9.3.- ESTUDIO DE VIABILIDAD.

AÑO	COBROS			PAGOS				FLUJO CAJA
	CULTIVOS	FINANCIEROS	SUBVEN.	CULTIVOS	FINANCIEROS	F. DESTR	INVERSIÓN	
0		200.000					457.226	-257.226
1	258336,0			155951,4	17.194	67.954		17.237
2	258336,0		100.000	155951,4	17.194	67.954		117.237
3	258336,0			155951,4	17.194	67.954		17.237
4	258336,0			155951,4	17.193	67.954		17.238
5	258336,0			155951,4	17.193	67.954		17.238
6	321516,0			143325,0	17.193	67.954		93.045
7	288054,0			159494,4	17.192	67.954		43.414
8	283491,0			155118,6	17.192	67.954		43.227
9	370071,0			196794,0	17.192	67.954		88.132
10	115760,0			70059,6	17.191	67.954		-39.444
11	258336,0			155951,4	17.191	67.954		17.240
12	258336,0			155951,4	17.191	67.954		17.241
13	258336,0			155951,4	17.190	67.954		17.241
14	258336,0			155951,4	17.190	67.954		17.241
15	258336,0			155951,4	17.189	67.954		17.242
16	321516,0			143325,0	17.189	67.954		93.048
17	288054,0			159494,4	17.189	67.954		43.417
18	283491,0			155118,6	17.188	67.954		43.230
19	370071,0			196794,0	17.188	67.954		88.135
20	115760,0			155951,4	17.188	67.954		-125.333
21	258336,0			155951,4		67.954		34.431
22	258336,0			155951,4		67.954		34.431
23	258336,0			155951,4		67.954		34.431
24	258336,0			155951,4		67.954		34.431
25	258336,0			165148,0		67.954		25.234

A partir de los flujos de caja calculados en el apartado anterior se han calculado los índices de rentabilidad que se exponen a continuación:

- Valor Actual Neto (VAN): 197.691,05 €
- Tasa Interna de Rentabilidad: 14,94 %

10.- CONCLUSIONES.

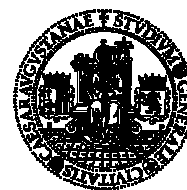
El valor total de la inversión es de 457.225,65 €. Desde el punto de vista del VAN se observa que la inversión es rentable. El TIR es superior al tipo de interés utilizado, por lo tanto la inversión también es rentable.

Para este estudio de rentabilidad se ha considerado la rotación de cultivos expuesta en el anejo de rotación de cultivos, pero se podría recurrir a cultivar los primeros años cultivos que sean más rentables que otros (alfalfa, maíz, lechuga, brócoli) en toda la extensión de las parcelas.

Por lo tanto, en función de los resultados obtenidos se puede concluir que la inversión es rentable



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

ANEJO 14: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

ANEJO 14. GESTIÓN DE RESIDUOS

1.-TITULA Y EMPLAZAMIENTO	1
2.- OBJETO	1
3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO	1
4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3
4.1- MATERIALES INERTES	4
4.2- MATERIALES PELIGROSOS	4
5.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO	4
6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS	6
6.1- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	8
7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	9
8.- PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	10
9.- PLIEGO DE CONDICIONES	10
10.- VALORICACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	15
10.1- CÁLCULO DEL COSTE	15
11.- CONCLUSIÓN	16

1. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

1. Petionario: D. XXXXXXXXXXXXX
2. Proyecto: Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas
3. Emplazamiento: T.M. Almudévar (entre San Jorge y Artasona)

2. OBJETO

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

3. REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO

1. * Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
2. * Real Decreto 1841/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.
3. * Decreto 49/2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligroso (B.O.A. nº33, de 29 de febrero de 2.000)
4. * Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

5. * Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
6. * Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
7. * Orden de 4 de enero de 2007, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen las zonas para la gestión del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria (B.O.A. N°7 del 17 de enero) y corrección de errores de la Orden (B.O.A. n° 23 del 23 de febrero del 2007).
8. * Orden de 27 de abril de 2009, por la que se acuerda la implantación del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la C. Autónoma de Aragón (B.O.A. n° 80 del 29 de abril de 2009).
9. * Orden del 27 de abril de 2009 conjunta de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por la que se determina, para el año 2009, las tarifas que deberán abonar los usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la C. Autónoma de Aragón (B.O.A. n° 80 del 29 de abril de 2009).
10. * Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

11. * Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
12. * Decisión del consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

4. CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

La generación de residuos durante la obra ligada al presente proyecto, se producen a través de las actividades que se describen a continuación:

Excavaciones:

Corresponde principalmente al desmonte necesario para la realización de la plataforma de la caseta depuradora proyectada y a la excavación de zanja para el paso de la nueva tubería desde la caseta del depósito de cabecera a la caseta depuradora, el hueco para la arqueta de desvío del agua del manantial. Estas tierras procedentes de excavación serán reutilizadas para el relleno de las mismas.

4.1 MATERIALES INERTES

Los posibles residuos generados corresponderán a los desperdicios de tubería, y fabricación de casetas para alojamiento de equipos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDADES * (tn)	CANTIDADES (m3)
Excavaciones	15.359	10.239,12
TOTALES	15.359	10.239,12

* El cálculo se ha realizado teniendo en cuenta una densidad del 1,5 tn/m3 para las tierras

4.2 MATERIALES PELIGROSOS

No existen materiales peligrosos

5. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DEL PRESENTE PROYECTO

Estas unidades están identificadas y codificadas según la Lista Europea de Residuos (LER), publicada según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, de esta manera, los residuos generados en las obras del presente proyecto, quedan clasificados de la siguiente forma:

RCDs Nivel I			
	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	15.359	1,50	

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto			1,30	
2. Madera			0,60	
3. Metales			1,50	
4. Papel			0,90	
5. Plástico		0.177	0,90	0.2
6. Vidrio			1,50	
7. Yeso			1,20	
TOTAL estimación				
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos			1,50	
2. Hormigón		1.825	2,50	0.73
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			1,50	
4. Piedra			1,50	
TOTAL estimación		2.022		0.93

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
2. Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación				

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

-Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

-Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

-Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden

enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

-Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

-Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

-Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

-El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

-La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

-Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

-Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

6.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Ó ELIMINACIÓN

Las cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el punto 4.1 (residuos inertes) serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por el Gobierno de Aragón de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

El material (tierra y piedras) extraído en las excavaciones realizadas, será utilizado, en los rellenos de las zanjas, el resto dependiendo de la calidad se podrá extender en la

parcela en donde se encuentra la obra objeto de este proyecto o se llevará a escombrera municipal. Por otra parte, la tierra vegetal obtenida en las tareas de desbroce, será aprovechada igualmente mezclada y previo refino para las zonas ajardinadas del núcleo. A continuación se justifica la compensación de tierras a realizar durante los trabajos:

CONCEPTO	VOLUMEN (m3)	VOLUMEN REUTILIZADO (m3)	VOLUMEN A VERTEDERO (m3)
Excavaciones	10.239,12	10.239,12	
Residuos inertes	0.93	0	0.93

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Todos los residuos son inertes, no contaminantes. El desbroce y la excavación no van a originar residuos plásticos, grasos, eléctricos, radiactivos, biológicos, amiantos, fibras de vidrio, etc, que necesiten un posterior tratamiento o un especial depósito.

Los acopios se irán evacuando progresivamente de la obra a través de un gestor autorizado, no superando nunca las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

* Hormigón	80 tn
* Ladrillos, tejas y cerámicos	40 tn
* Metal	2 tn
* Madera	1 tn
* Vidrio	1 tn
* Plástico	0,5 tn
* Papel y cartón	0,5 tn

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un plan de Gestión de Residuos, en el

que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de la Obras así como por la propiedad.

8. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Dichos espacios quedarán ubicados dentro del perímetro de la obra junto a los accesos habilitados o existentes. En el plan de seguridad y salud se determinará su ubicación concreta dentro del plano de implantación de obra.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

Para el Productor de Residuos. (Artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

Estimación de los residuos que se van a generar.

Las medidas para la prevención de estos residuos.

Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Pliego de Condiciones

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

-En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

-Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

-Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

-Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

-Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

-Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya

seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Castilla y León, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

-Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

-En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

-Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

-Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

-Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

-Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

-Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

-Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

-Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

-Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

-Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

-Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

-Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

-Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

-Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

-Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

-No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

-Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

-Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

-Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

-Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación,

así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

-Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

-Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

-Gestor, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

-RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición

-RSU, Residuos Sólidos Urbanos

-RNP, Residuos NO peligrosos

-RP, Residuos peligrosos

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos de construcción y demolición generados en la obra se trasladarán a vertedero autorizado. Las cantidades resultantes son las indicadas en el punto 4.

10.1 CÁLCULO DEL COSTE

Como coste de referencia del canon de gestión de residuos inertes generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se considera la tarifa oficial del Gobierno de Aragón de residuos inertes para el año 2014, que fue publicada oficialmente en el BOA N° 15 de 22 de enero de 2013

Canon de gestión y vertido de residuos inertes $0,93 \times 3.11\text{€/tn} = 2,89 \text{ €}$

Como resultado se obtienen, las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto de éste como capítulo independiente:

11. CONCLUSIÓN

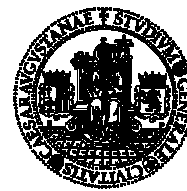
Con el presente anejo incluido en el Proyecto de referencia, se entiende que se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

Marta Pérez Chaves

Ingeniero Técnico Agrícola



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

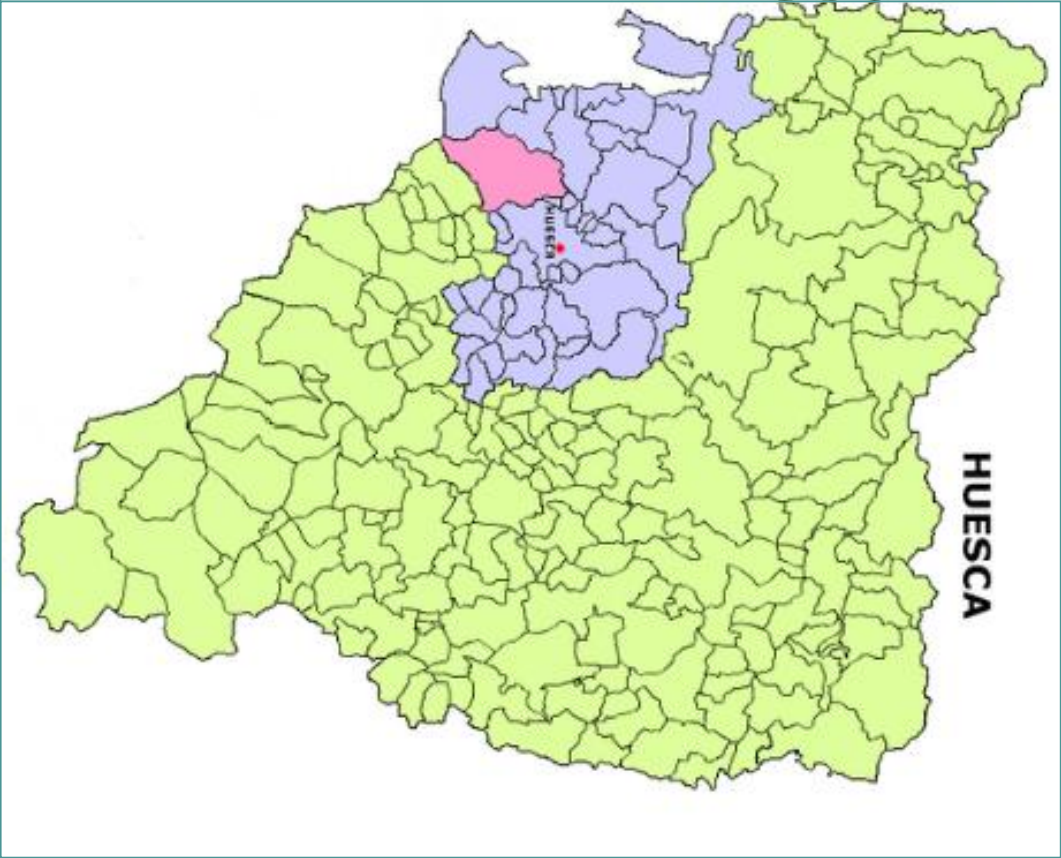
"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

DOCUMENTO 2: PLANOS

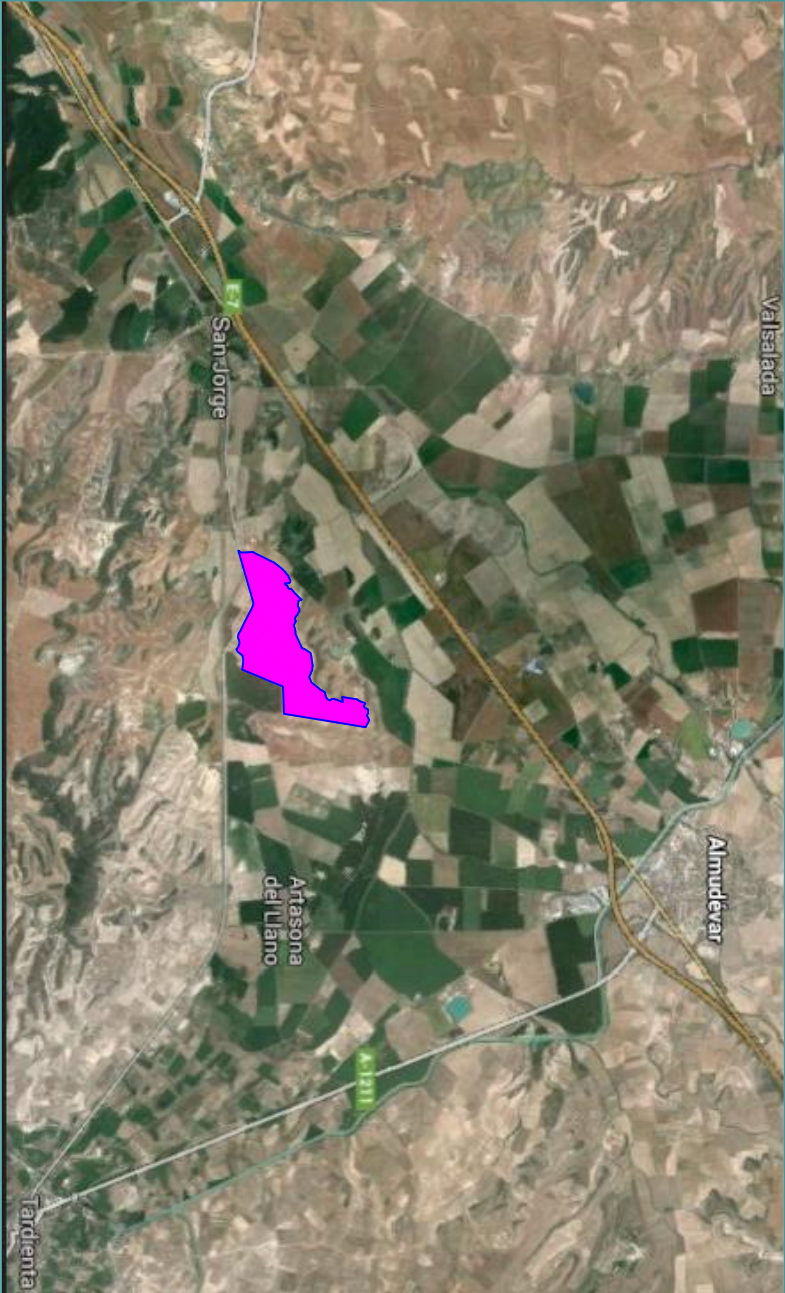
INDICE

PLANOS

- 1-SITUACIÓN EMPLAZAMIENTO**
- 2- TOPOGRAFÍA PARCELA**
- 3- PLANTA GENERAL**
- 4- PARCELA A**
- 5- PARCELA B**
- 6- PARCELA C**
- 7-TOMA DE RIEGO TIPO**
- 8- DETALLE ZANJA**
- 9- DETALLE DERIVACIONES**
- 10- DETALLE PORTAASPERSORES**
- 11- DETALLE ANCLAJES**
- 12- DETALLE MÁQUINA PIVOT**

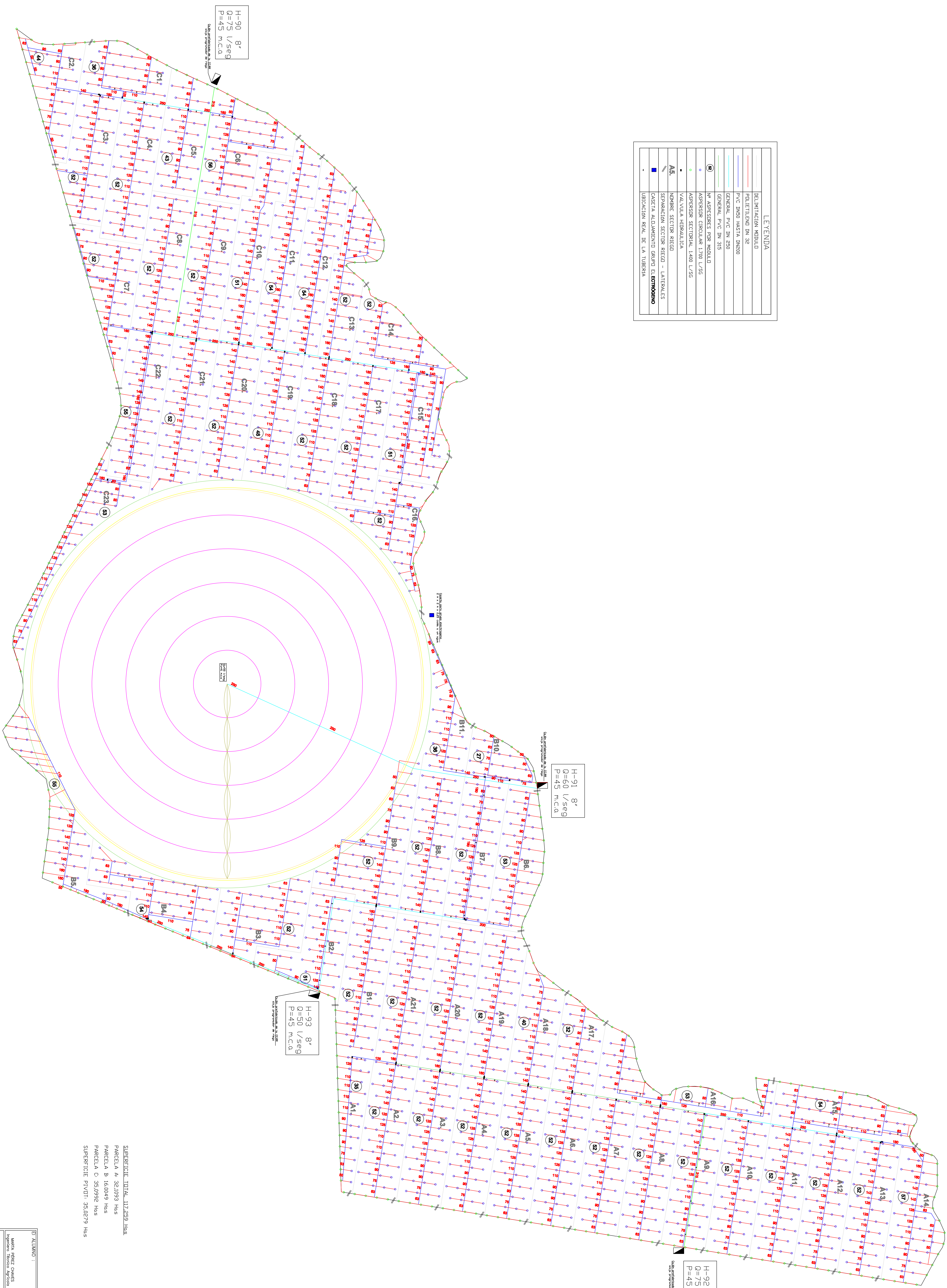


TERMINO MUNICIPAL DE ALMUDEVAR, HUESCA



El ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA.			
MARTA PÉREZ CHAVES Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.			
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN A REGADIO MEDIANTE COBERTURA TOTAL ENTERRADA Y PIVOT DE 117,259 Has. EN EL T.M. DE ALMUDEVAR (HUESCA).		N°.PLANO		ESCALA	
		1		—	
			NOMBRE	FECHA	
		Dibujado	M.P.C.	JUN-2015	
PLANO de:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Comprob.	A.B.G	JUN-2015	

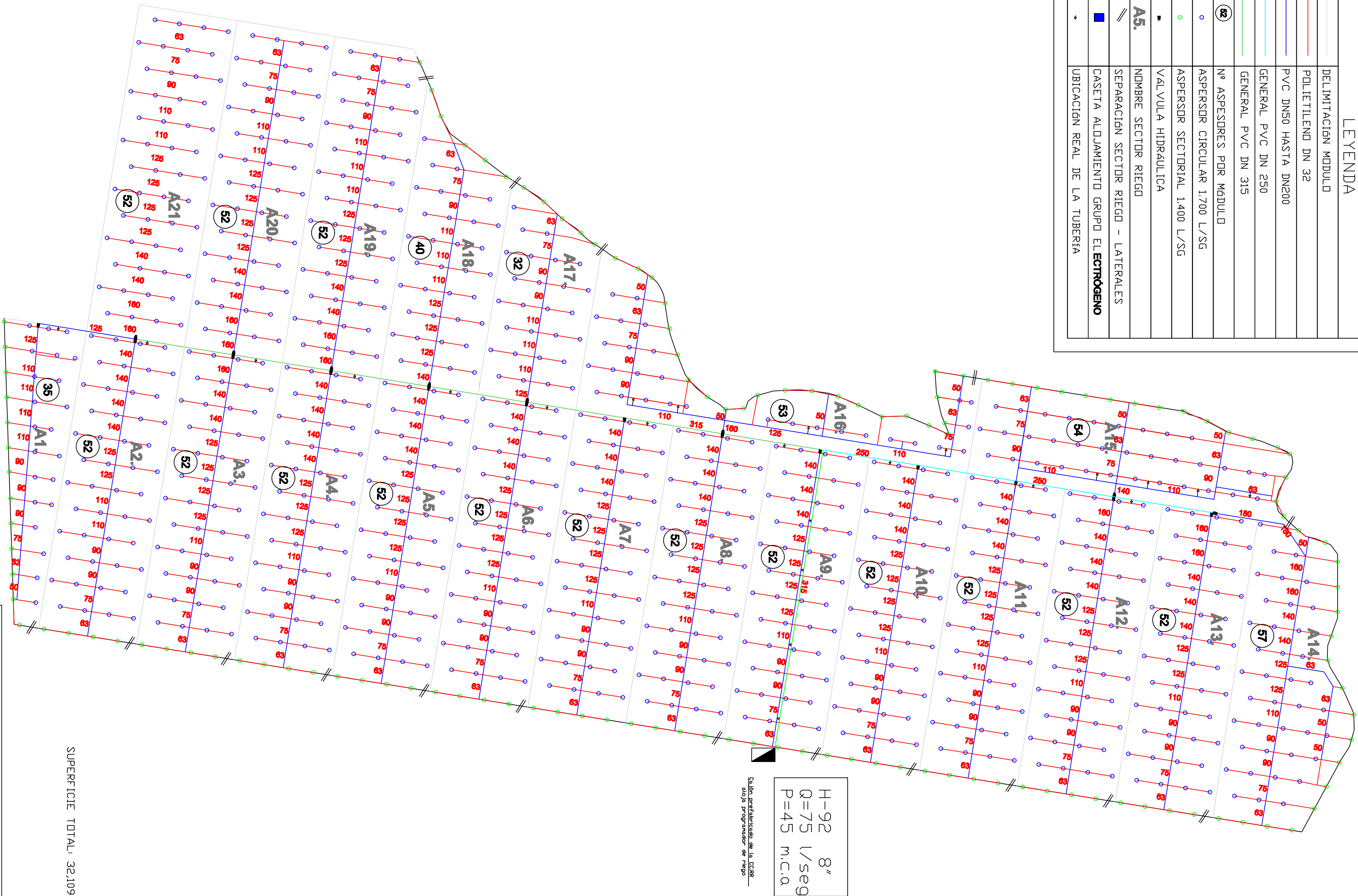
	L E N D A	
	PULIMENTACION MODULO	
	DELETTIMADO IN. 32	
	PVC IN608 HASTA IN620	
	GENERAL PVC IN. 250	
	GENERAL PVC IN. 315	
(B)	N APRESORES PER MAGLUD	
	APRESOR CIRCULAR 1700 L / 95G	
O	APRESOR RECTANGULAR 1440 L / 95G	
	VALVULA HIDRAULICA	
A5.	NOMBRE SECTOR RIEGO	
	SEPARADOR SECION RIEGO - LATERALES	
	CASITA ALUMINADO GRUPO DE ENTUBAMIENTO	
*	UBICACION REAL DE LA TUBERIA	



SUPERFICIE TOTAL 117,259 Hqs.
PARCELA A: 32,1093 Hqs
PARCELA B: 16,0049 Hqs
PARCELA C: 35,0992 Hqs
SUPERFICIE PIVDT: 35,0279 Hqs

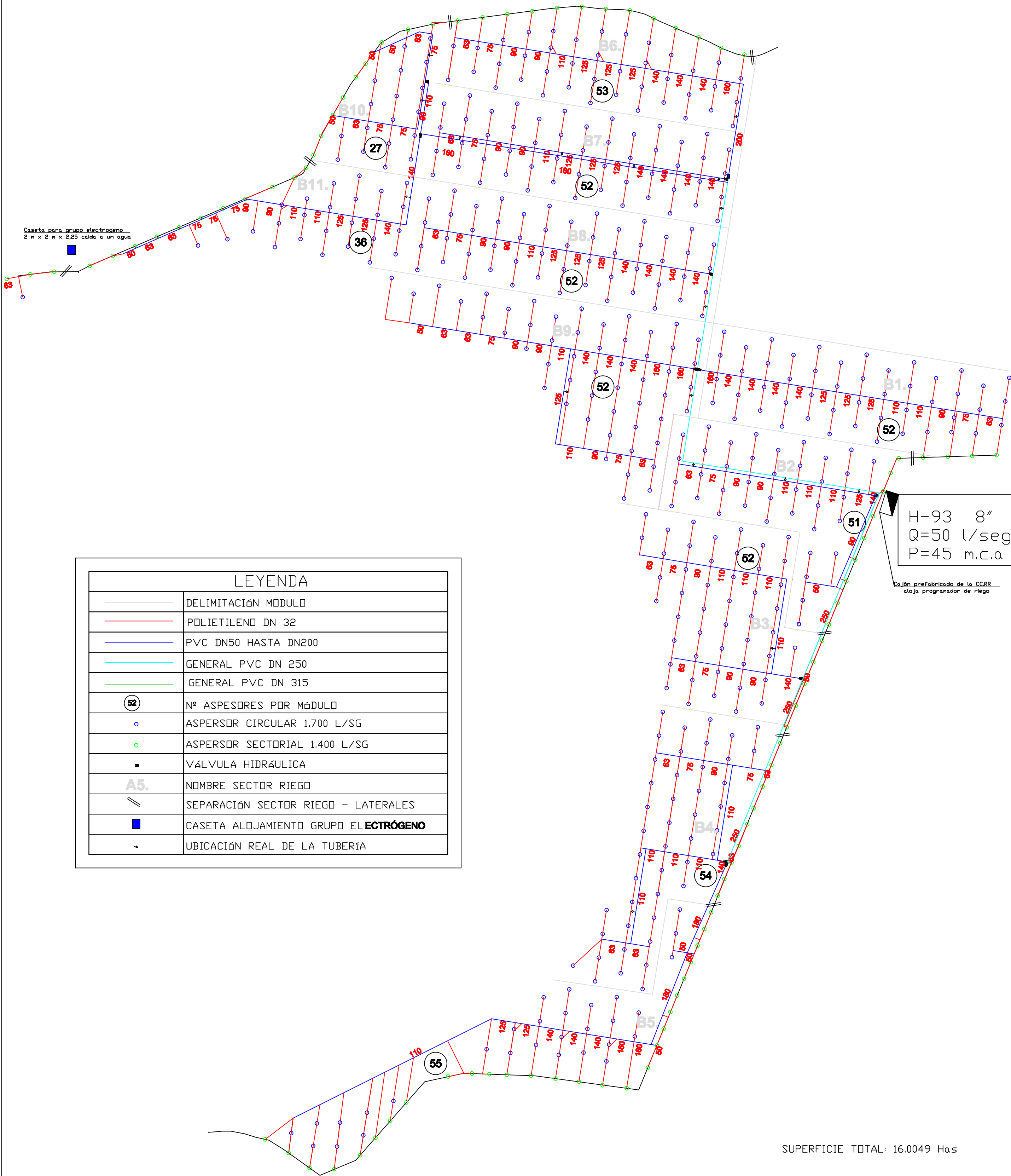
EL ALUMNO :	MARIA PEREZ CHAVES		INGENIERIA TECNICA AGRICOLA	
	Impartido Trimestre: Segundo		en EXPLOITACIONES AGROPECUARIAS.	
	PROYECTO DE APOYAMIENTO A SEGUNDO MEDIANTE COBERTURA TOTAL ENERGIA Y PAGO DE 11.7.259		PROYECTO FINAL DE CARRERA.	
PLANO de:	PLANTA GENERAL			
	Dibujo: A.S.B. Control: A.S.B.		ESCALA 1:2500	
	NOMBRE: PEREZA M.P.C.: JEN-2001		N° PLANO 3	

LEYENDA	
	DELIMITACIÓN MÓDULO
	POLIETILENO DN 32
	PVC DN50 HASTA DN200
	GENERAL PVC DN 250
	GENERAL PVC DN 315
	Nº ASPESORES POR MÓDULO
	ASPERSOR CIRCULAR 1.700 L/SG
	ASPERSOR SECTORIAL 1.400 L/SG
	VALVULA HIDRÁULICA
A5.	NOMBRE SECTOR RIEGO
	SEPARACIÓN SECTOR RIEGO - LATERALES
	CASETA ALDAMIENTO GRUPO ELÉCTROGÉNEO
	UBICACIÓN REAL DE LA TUBERÍA



SUPERFICIE TOTAL: 32,1093 Has

El ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL DE CARRERA.	
MARTA PÉREZ CHAVES Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN A REGADO MEDIANTE COBERTURA TOTAL ENTERRADA Y PIVOT DE 117,259 Hos. EN EL T.M. DE ALMUDEVAR (HUESCA).		Nº PLANO 4 ESCALA 1:2000	
PLANO de: PARCELA A		Dibujado M.P.C. JUN-2015	FECHA
		Compró. A.B.G.	JUN-2015



LEYENDA	
	DELIMITACIÓN MÓDULO
	POLIETILENO DN 32
	PVC DN50 HASTA DN200
	GENERAL PVC DN 250
	GENERAL PVC DN 315
	Nº ASPESORES POR MÓDULO
	ASPERSOR CIRCULAR 1.700 L/SG
	ASPERSOR SECTORIAL 1.400 L/SG
	VÁLVULA HIDRÁULICA
	NOMBRE SECTOR RIEGO
	SEPARACIÓN SECTOR RIEGO - LATERALES
	CASETA ALDIJAMIENTO GRUPO EL ECTRÓGENO
	UBICACIÓN REAL DE LA TUBERÍA

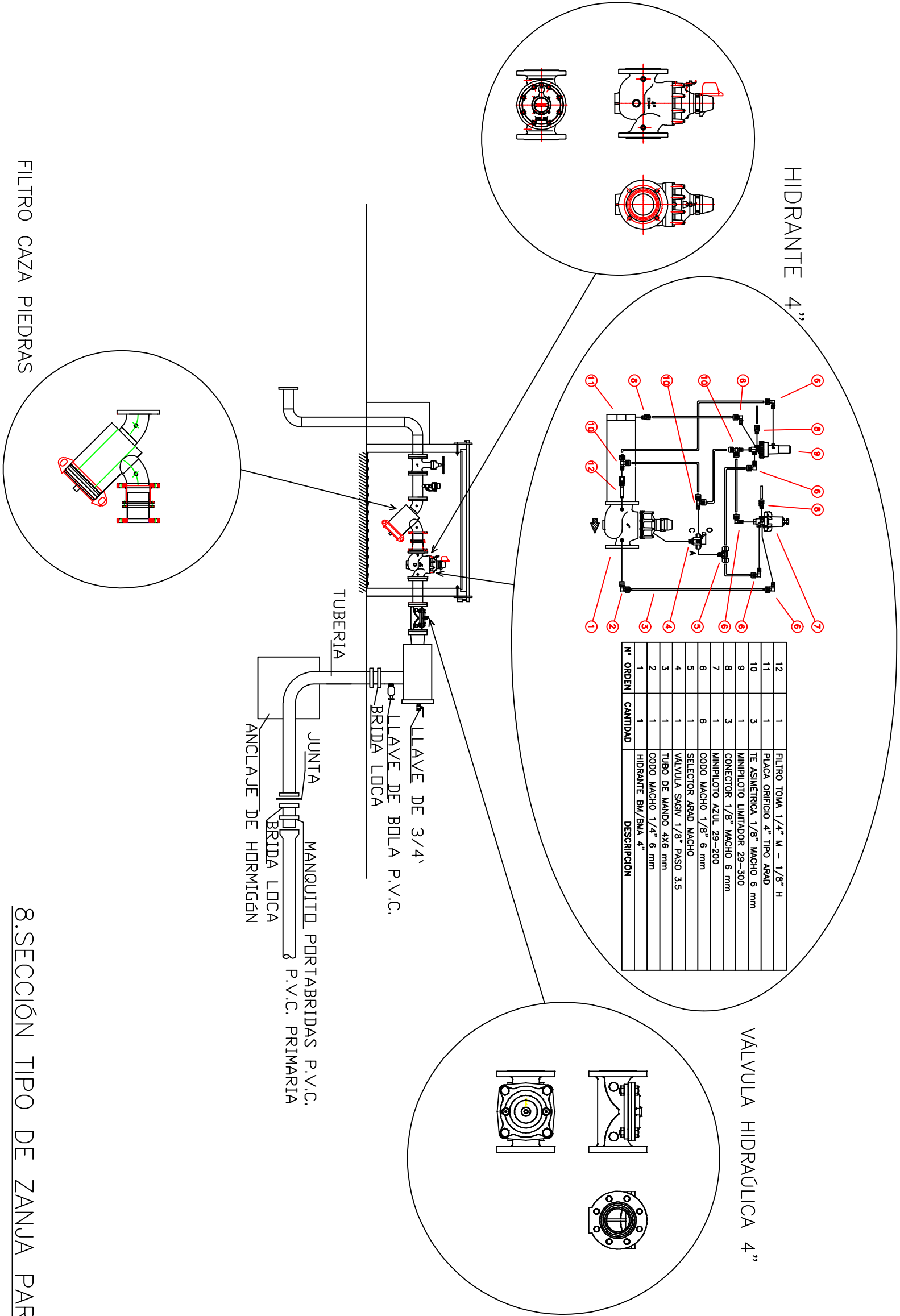
H-93 8"
Q=50 l/seg
P=45 m.c.a.

Cañón prefabricado de la C.C.R.R.
aloja programador de riego

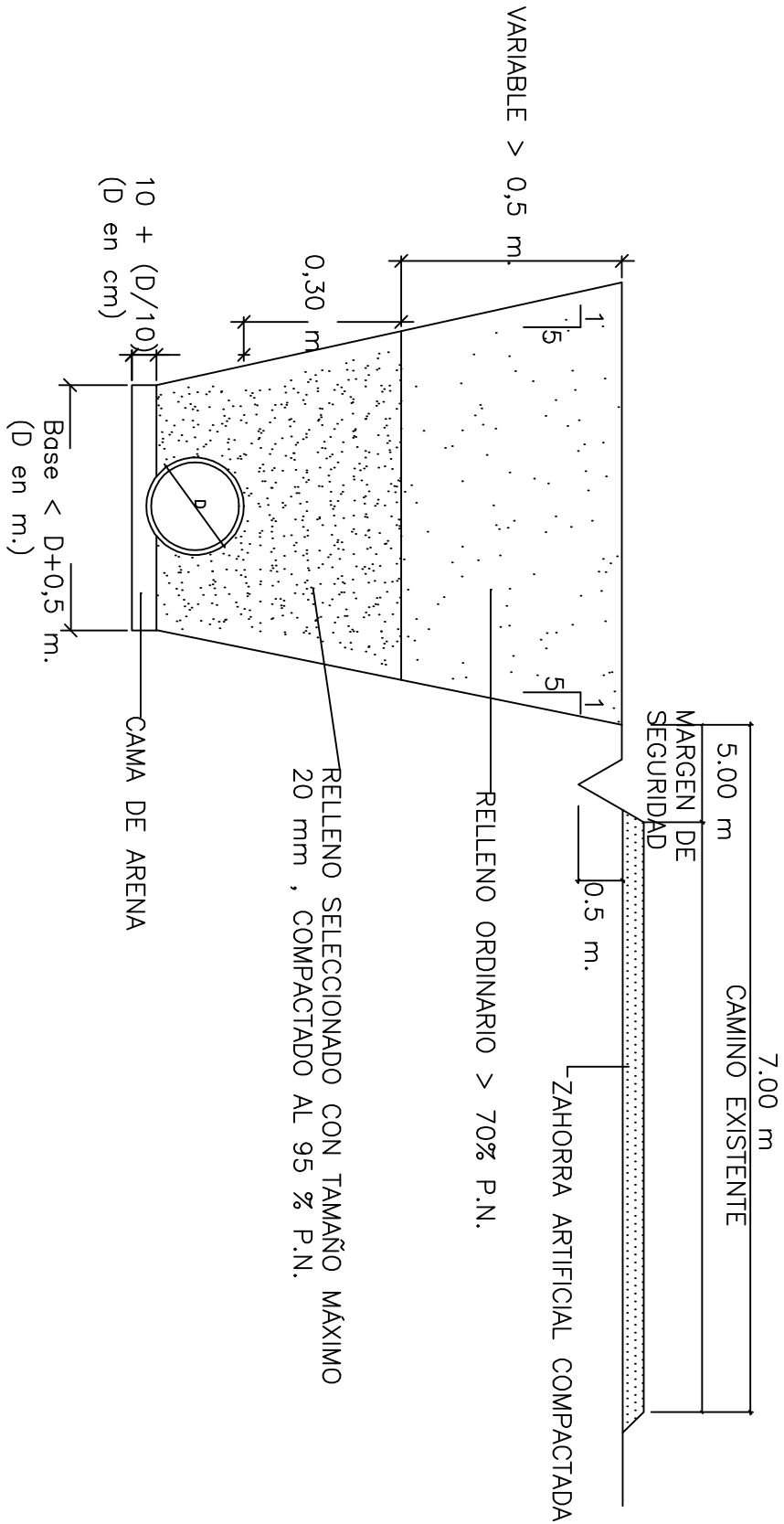
SUPERFICIE TOTAL: 16.0049 Hqs

EI ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA.	
MARTA PÉREZ CHAVES Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN A REGADÍO MEDIANTE COBERTURA TOTAL ENTERRADA Y PIVOT DE 117,259 Has. EN EL T.M. DE ALMUDEVAR (HUESCA).		Nº. PLANO 5	ESCALA 1:2000
PLANO de:		NOMBRE Dibujado	FECHA JUN-2015
PARCELA B		Comprob.	A.B.G JUN-2015

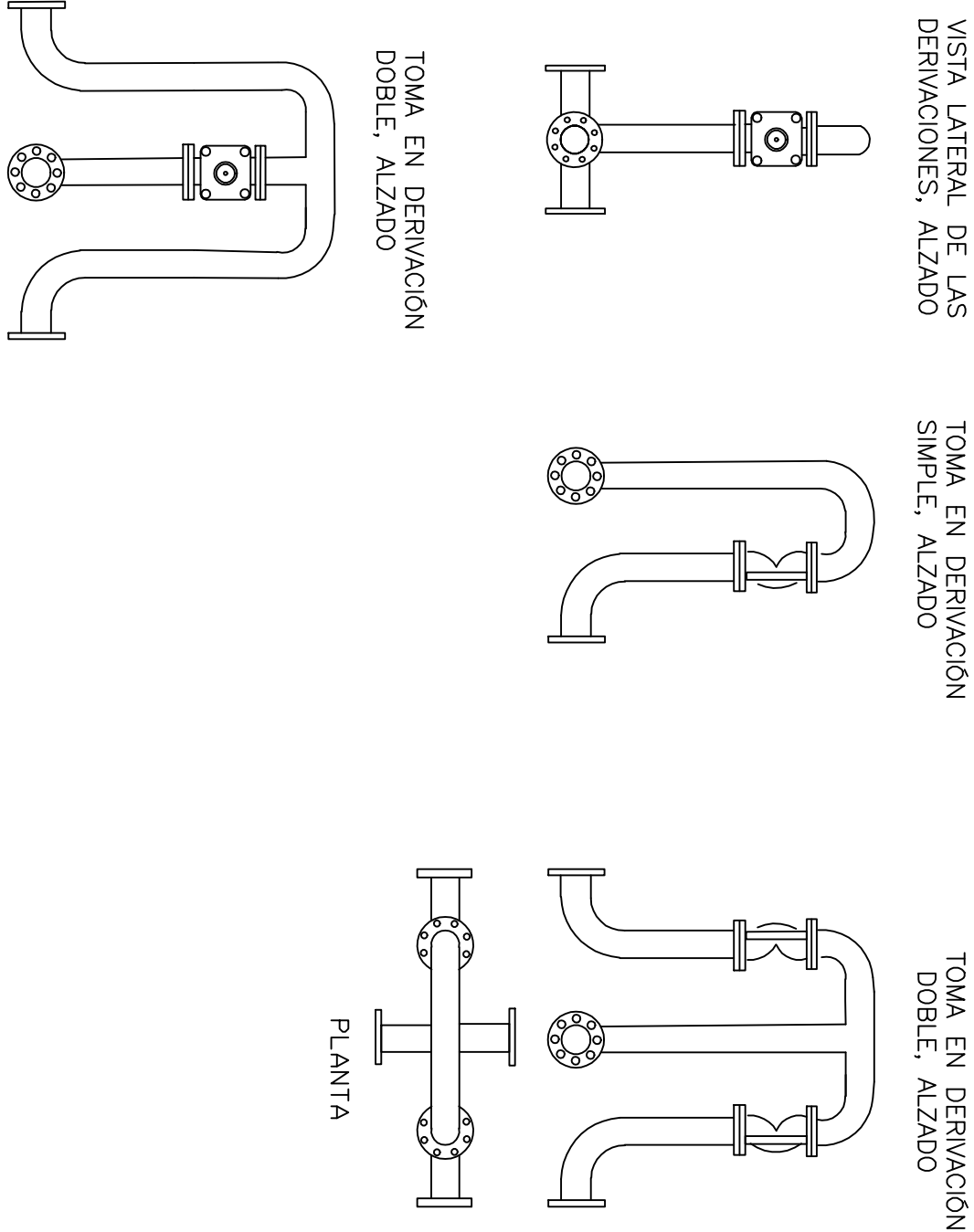
7.DETALLE TOMA DE RIEGO



8.SECCIÓN TIPO DE ZANUA PARA TUBERIA



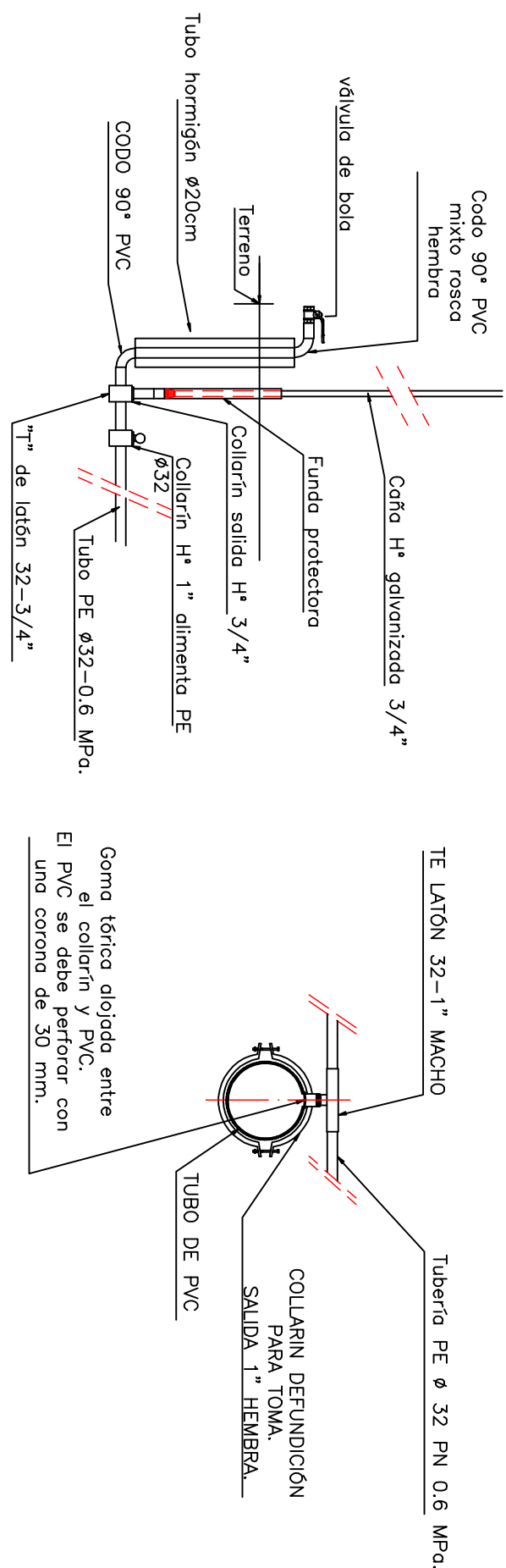
9.DERIVACIONES



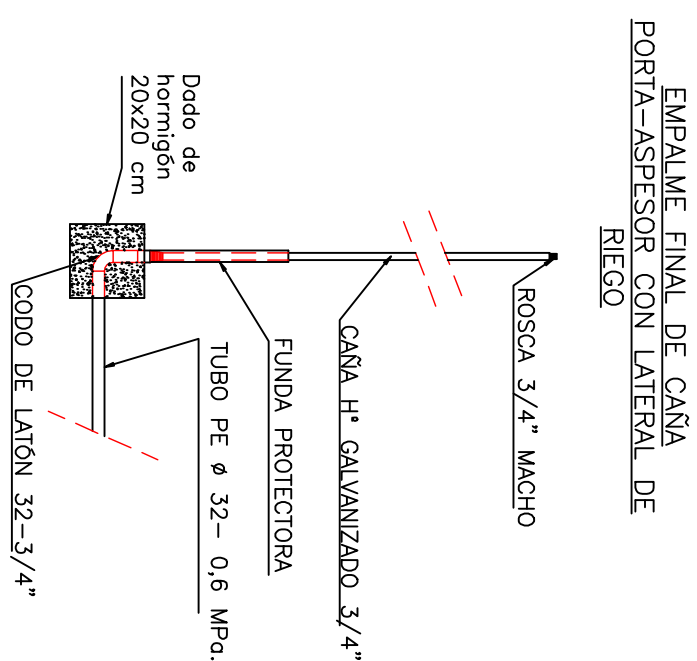
El ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA. PROYECTO FINAL de CARRERA.	
MARTA PÉREZ CHAVES Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN A REGADÍO MEDIANTE COBERTURA TOTAL ENTERRADA Y PIVOT DE 117,259 Hos. EN EL T.M. DE ALMUDEVAR (HUESCA).		Nº PLANO 7-8-9	ESCALA -
PLANO de: TOMA DE RIEGO-ZANUA-DERIVACIONES		Dibujado Comprob.	M.P.C. JUN-2015 A.B.G JUN-2015

10. ASPERSORES

DETALLE FIN DE TRAMO

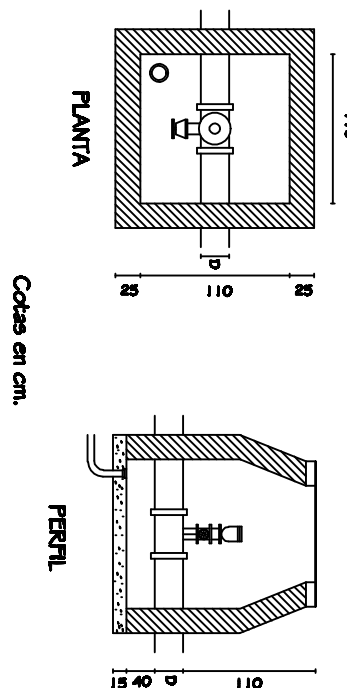


EMPALME TUBERÍA TERCIARIA CON LATERAL DE REGO

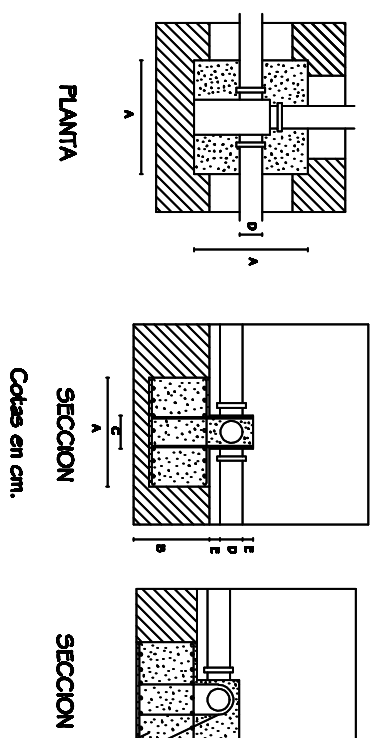


11. ANCLAJES

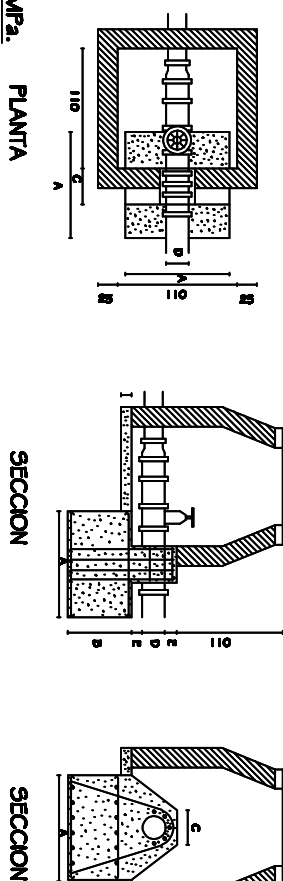
ANCLAJE VENTOSA.



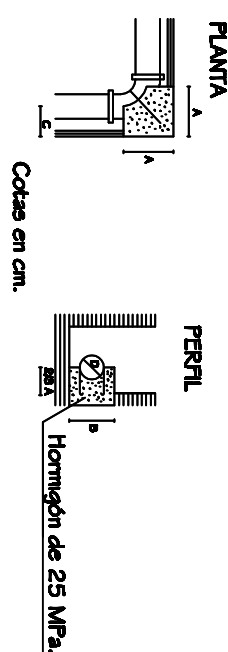
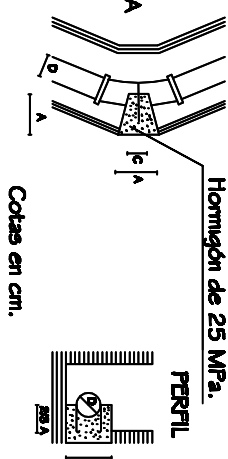
ANCLAJE PIEZA TIPO "T".



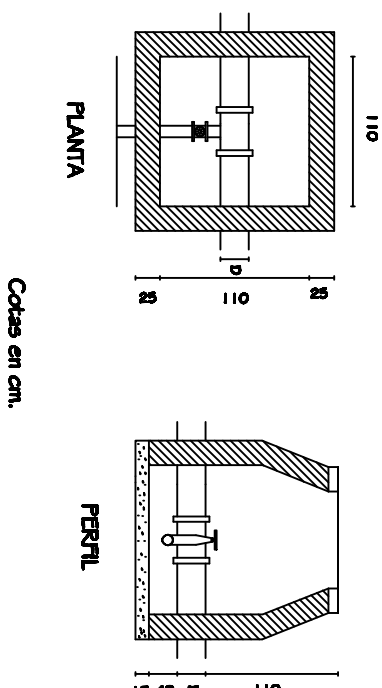
ANCLAJE LLAVE DE PASO.



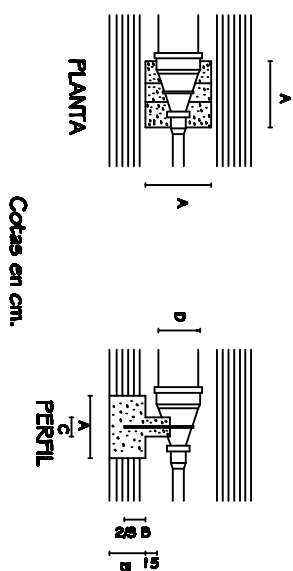
ANCLAJE CODO 90 .

**ANCLAJE CODDO 45 .**

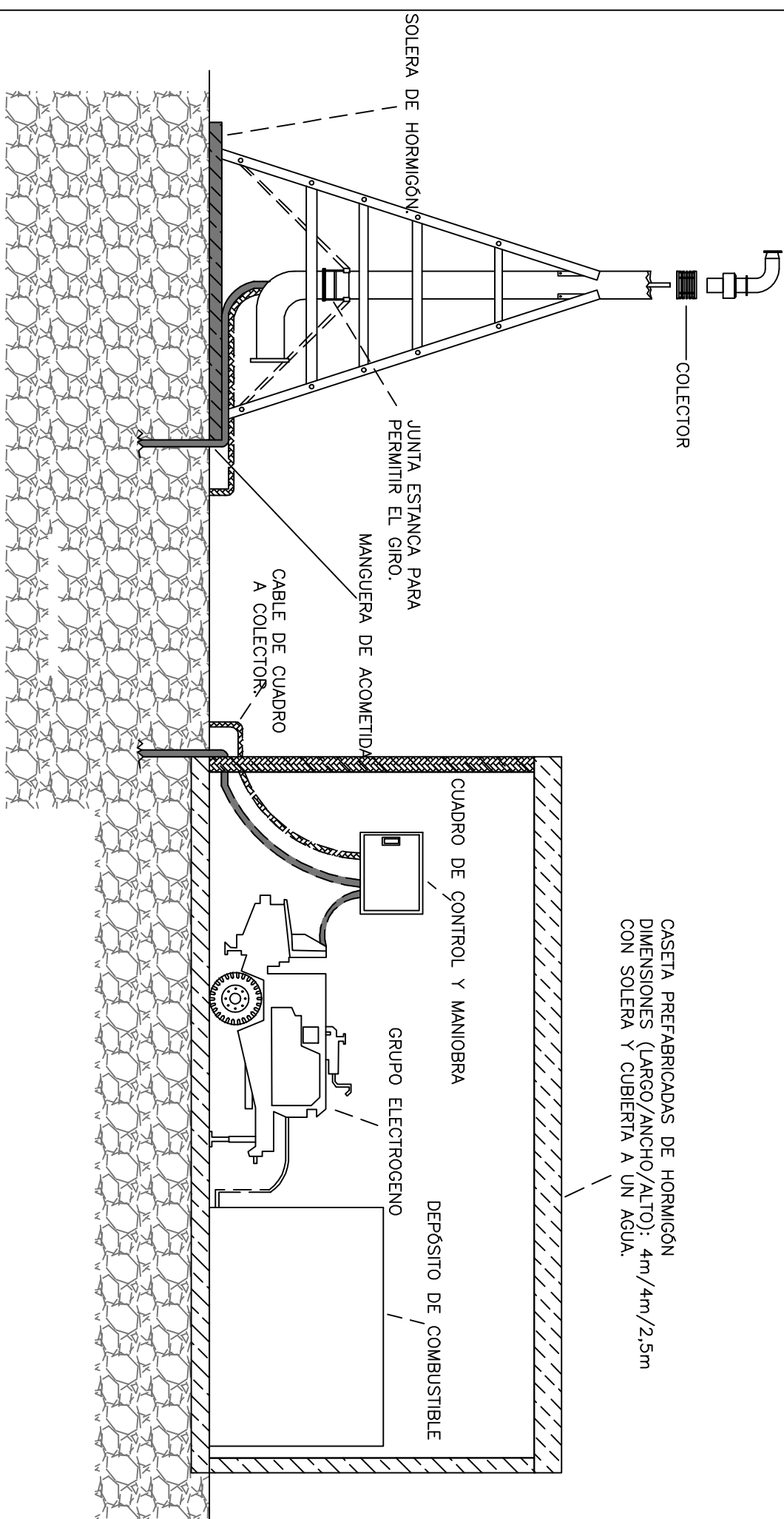
ANCLAJE LLAVE DE DESAGÜE



ANCLAGE REDUCCION.



PIEZA	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (MM)	DIMENSIONES EN cm.		
		A	B	C
CODO 45º	63 A 225	30	40	15
	250 A 400	50	60	25
CODO 90º	63 A 225	50	40	20
	250 A 400	65	60	20
REDUCCIÓN	63 A 225	40	30	15
	250 A 400	50	40	25

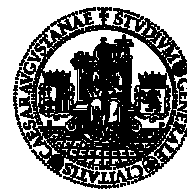


11. DETALLE MÁQUINA PIVOT

EL ALUMNO :		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA PROYECTO FINAL de CARRERA.	
MARIA PÉREZ CHAVES Ingeniero Técnico Agrícola		INGENIERIA TÉCNICA AGRÍCOLA en EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.	
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN A REGADÍO MEDIANTE COBERTURA TOTAL, ENTERRADA Y PIVOT DE 117,259 HOS. EN EL T.M. DE ALMUDEVAR (HUESCA).			
PLANO de:	ASPERSONORES – ANCLAJES – PIVOT		
		Nº PLANO 10 – 11 – 12	ESCALA —
	NOMBRE		
Dibujado	M.P.C.	JUN-2010	FECHA
Comprob.	A.B.G	JUN-2010	



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

Índice:

Capitulo-1: Condiciones generales.....	1-3
Artículo- 1: Obras objeto al siguiente proyecto.....	1
Artículo- 2: Obras accesorios no específicos en el pliego.....	1
Artículo- 3: Documentos que definen las obras.....	2
Artículo- 4: Compatibilidad y relación entre los documentos.....	2
Artículo- 5: Director de la obra.....	2
Artículo- 6: Disposiciones a tener en cuenta.....	3
 Capitulo-2: Condiciones de índole técnica.....	 3-7
Artículo- 7: Replanteo.....	3
Artículo- 8: Movimiento de tierras.....	3-4
 Artículo- 9: Obras o instalaciones no específicas.....	 4
Artículo- 10: Materiales en general.....	4-5
Artículo 11: Análisis y ensayos para la aceptación de materiales.....	5
Artículo 12: Trabajos en general.....	5
Artículo 13: Equipos mecánicos.....	5-6
Artículo 14: Análisis y ensayos para el control de calidad de obras.....	6

Artículo 15: Excavaciones de las zanjas.....	6-7
Artículo 16: Montaje de los tubos y relleno de las zanjas.....	7
Artículo 17: Pruebas de las tuberías.....	7
Capítulo-3: Condiciones de las tuberías de polietileno.....	8-35
EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.....	8-12
Artículo 18: Campo de aplicación.....	8
Artículo 19: Definiciones.....	8-9
Artículo 20: Características generales.....	9-10
Artículo 21: Características hídricas.....	10
Artículo 22: Presiones.....	10-11
Artículo 23: Características geométricas.....	11
Artículo 24: Juntas.....	11
Artículo 25: Accesorios.....	11
Artículo 26: Uniformidad.....	11-12
Artículo 27: Marcas.....	12
EPÍGRAFE 2: MATERIAS PRIMAS.....	12-14
Artículo 28: Materiales componentes de la tuberías de P.E.....	12
Artículo 29: Ensayos de los materiales.....	13-14
EPÍGRAFE 3: FABRICACIÓN.....	14-15
Artículo 30: Procedimiento de fabricación.....	14

Artículo 31: Acabado de tuberías.....	15
Artículo 32: Laboratorio y banco de pruebas.....	15
EPÍGRAFE 4: ENSAYO Y PRUEBAS.....	15-29
Artículo 33: Pruebas de tubos y tuberías.....	15-24
Artículo 34: Pruebas de juntas y piezas especiales.....	24-29
EPÍGRAFE 5: TRANSPORTE, ACOPIA Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES.....	29-35
Artículo 35: Inspección en fábrica previa al transporte.....	29
Artículo 36: Carga, transporte, descarga y acopio.....	29-30
Artículo 37: Instalación.....	30
Artículo 38: Zanjas.....	30
Artículo 39: Dimensiones de las zanjas.....	31
Artículo 40: Perfilado de rasante.....	31
Artículo 41: Precaución en terrenos especiales.....	31
Artículo 42: Drenajes de las zanjas.....	32
Artículo 43: Acopio de las piezas especiales.....	32
Artículo 44: Instalación de tuberías.....	32
Artículo 45: Anclajes de las piezas especiales.....	32-33

Artículo 46: Pasos especiales.....	33
Artículo 47: Hormigón para piezas de anclaje.....	33
Artículo 48: Pruebas de la instalación.....	33-34
Artículo 49: Cierre y macizado de las zanjas.....	34-35
 Capítulo-4: Condiciones de las tuberías de PVC.....	 35-71
EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES.....	35-41
Artículo 50: Campo de aplicación.....	35
Artículo 51: Definiciones.....	35-36
Artículo 52: Características hídricas.....	37
Artículo 53: Presiones y coeficiente de seguridad.....	37-38
Artículo 54: Características generales.....	38
Artículo 55: Características geométricas.....	38-39
Artículo 56: Juntas.....	40
Artículo 57: Accesorios para tuberías.....	40
Artículo 58: Uniformidad.....	41
Artículo 59: Marcado de los tubos y accesorios.....	41
EPÍGRAFE 2: MATERIALES.....	41-45
Artículo 60: Materiales componentes de las tuberías de cloruro de vinilo no plastificado.....	41-42

Artículo 61: Ensayo de los materiales.....	42
Artículo 62: Resina sintética de policloruro de vinilo.....	42
Artículo 63: Policloruro de vinilo no plastificado.....	42
Artículo 64: Aditivos empleados en la fabricación de UPVC no plastificado.....	43
Artículo 65: Características técnicas de policloruro de vinilo no plastificado.....	43-44
Artículo 66: Adhesivos disolventes para juntas.....	44
Artículo 67: Lubricantes para juntas de estanqueidad....	44
Artículo 68: Elastómeros para juntas de estanqueidad.....	44-45

EPÍGRAFE 3: FABRICACIÓN.....45-46

Artículo 69: Procedimiento de fabricación de los tubos.....	45
Artículo 70: Procedimiento de fabricación de accesorios.....	45
Artículo 71: Fabricación en serie.....	45
Artículo 72: Laboratorio y banco de pruebas.....	46

EPÍGRAFE 4: PRUEBAS.....46-61

Artículo 73: Clasificación.....	46

Artículo 74: Pruebas de fabricación y control de localización.....	46-59
Artículo 75: Pruebas de obra.....	59-61
EPÍGRAFE 5: TOLERANCIAS.....	61-62
Artículo 76: Tolerancia en el diámetro nominal.....	61
Artículo 77: Tolerancias en el espesor nominal de la pared.....	61
Artículo 78: Tolerancias a la longitud nominal.....	61
Artículo 79: Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura.....	62
Artículo 80: Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos.....	62
Artículo 81: Tolerancias en alineación.....	62
Artículo 82: Muestras inutilizadas.....	62
EPÍGRAFE 6: TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES.....	63-71
Artículo 83: Inspección en fábrica previa al transporte.....	63
Artículo 84: Carga, transporte y descarga.....	63
Artículo 85: Almacenamiento de los tubos.....	64-65
Artículo 86: Zanjas.....	65
Artículo 87: Perfilado de rasantes.....	65

Artículo 88: Precauciones en terrenos especiales.....	65-66
Artículo 89: Dimensiones de las zanjass.....	66
Artículo 90: Drenaje de zanjass.....	67
Artículo 91: Acopio de las piezas especiales.....	67
Artículo 92: Instalación de la tuberíass.....	67-68
Artículo 93: Anclaje de piezas especiales y pasos especiales.....	68-69
Artículo 94: Prueba de instalación.....	69-70
Artículo 95: Cierre y macizado de las zanjass.....	70
Artículo 96: Materiales rechazados.....	71
Capitulo-5: Pliego de condiciones de índole facultativa.....	71-78
 EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	 71-73
Artículo 97: Remisión de solicitud de ofertas.....	71
Artículo 98: Residencia del contratista.....	72
Artículo 99: Reclamaciones contra las ordenes de dirección.....	72
Artículo 100: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.....	72
Artículo 101: Copia de los documentos.....	73

**EPÍGRAFE 2: TRABAJO, MATERIALES Y MEDIOS
AUXILIARES.....73-75**

Artículo 102: Libro de órdenes.....73

**Artículo 103: Comienzo de los trabajos y plazo de
ejecución.....73**

**Artículo 104: Condiciones generales de ejecución de los
trabajos.....73-74**

Artículo 105: Trabajos defectuosos.....74

Artículo 106: Obras y vicios ocultos.....74

Artículo 107: Materiales no utilizables o defectuosos.....75

Artículo 108: Medios auxiliares.....75

EPÍGRAFE 3: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....76-78

Artículo 109: Recepciones provisionales.....76

Artículo 110: Plazo de garantía.....76

**Artículo 111: Conservación de los trabajos recibidos
provisionalmente.....76-77**

Artículo 112: Recepción definitiva.....77

Artículo 113: Liquidación final.....77-78

Artículo 114: Liquidación en caso de rescisión.....78

**EPÍGRAFE 4: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE
OBRAS.....78**

Artículo 115: Facultades de la dirección de obra.....78

Capítulo-6: Pliego de condiciones de índole económica.....78-86

EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTAL.....78

Artículo 116: Base fundamental.....78

EPÍGRAFE 2: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.....79

Artículo 117: Garantías..... 79

Artículo 118: Fianzas.....79

Artículo 119: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....79

Artículo 120: Devolución de la fianza.....79

EPÍGRAFE 3: PRECIOS Y REVISIONES.....80-82

Artículo 121: Precios contradictorios.....80

Artículo 122: Materiales no utilizables o defectuosos..... 80-81

Artículo 123: Revisión de precios.....81-82

Artículo 124: Elementos comprendidos en el presupuesto.....82

EPÍGRAFE 4: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....83-85

Artículo 125: Valoración de la obra.....83

Artículo 126: Mediciones parciales y finales.....83

Artículo 127: Equivocaciones en el presupuesto..... 83

Artículo 128: Valoración de las obras incompletas.....84

Artículo 129: Carácter provisional de las liquidaciones parciales.....	84
Artículo 130: Pagos.....	84
Artículo 131: Suspensión por retraso de pagos.....	84
Artículo 132: Indemnización por retraso de los trabajos.....	84
Artículo 133: Indemnización por daños de causa mayor al contratista.....	85
EPÍGRAFE 5: VARIOS.....	85-86
Artículo 134: Mejora de obras.....	85
Artículo 135: Seguro de los trabajos.....	85-86
Capitulo-7: Pliego de condiciones de índole legal.....	86-89
Artículo 136: Jurisdicción.....	86-87
Artículo 137: Accidentes de trabajo y daños a terceros.....	87-88
Artículo 138: Pagos de arbitrios.....	88
Artículo 139: Causas de rescisión del contrato.....	88-89

CAPÍTULO-1: CONDICIONES GENERALES

Artículo- 1: Obras objeto al siguiente proyecto

Se consideran sujetas a las condiciones de este pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán a medida que se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el ingeniero director de la obra.

Artículo- 2: Obras accesorios no específicos en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas dentro de este pliego de condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba el ingeniero director de obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El ingeniero director de obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del adjudicatario.

Artículo- 3: Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los planos, pliego de condiciones, cuadros de precios y presupuestos parcial y total, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la memoria y anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la dirección técnica para que lo apruebe, y si procede, redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo- 4: Compatibilidad y relación entre los documentos

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el pliego de condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo- 5: Director de la obra

La propiedad nombrará en su representación a un ingeniero técnico agrícola, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el ingeniero director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación es ajena al ingeniero o director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará orden de comenzar la obra.

Artículo- 6: Disposiciones a tener en cuenta

- Ley de Contratos del sector público 30/2007 de 30 de octubre.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.U.
- Código técnico de la edificación (CTE) y Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.)
- Instrucción E.H.-88 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Instrucción E.P.-91 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.
- Métodos y Normas de Ensayo de Laboratorio Central del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión y Normas M.I.B.T. complementarias.
- Reglamento sobre recipientes y aparatos a presión.
- Resolución General de Instrucciones para la construcción de 31 de octubre de 1.966.

CAPÍTULO- 2: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo- 7: Replanteo

Antes de dar comienzo las obras, el contratista, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del ingeniero director de obra, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del ingeniero director de obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del contratista o de su representante.

El contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo- 8: Movimiento de tierras

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, a la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- N.T.E. - A.D "Acondicionamiento del Terreno. Desmontes".
- N.T.E. - A.D.E. "Explicaciones".
- N.T.E. - A.D. V. "Vaciados".
- N.T.E. - A.D.Z. "Zanjas y Pozos".

Artículo- 9: Obras o instalaciones no específicas

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente pliego de condiciones, el contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del ingeniero director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo- 10: Materiales en general

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este pliego y en los cuadros de precios y merecer la conformidad del director de obras, aun cuando su procedencia este fijada en el proyecto.

El director de obras tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del pliego o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale su Director.

El contratista notificará con suficiente antelación al director de obras la procedencia de los materiales aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.

La aceptación de una procedencia o cantera no anula el derecho del director de obras a rechazar aquellos materiales que a su juicio, no respondan a las condiciones del pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

Artículo 11: Análisis y ensayos para la aceptación de materiales

En relación con cuanto se prescribe en este pliego acerca de las características de los materiales, el contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que el director de obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de la exclusiva competencia del director de obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazar aquellos materiales que considere que no responden a las condiciones del presente pliego.

Artículo 12: Trabajos en general

Como norma general, el contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo para cada una de las distintas obras las disposiciones que se prescriben en este pliego. Así mismo se adoptarán las precauciones precisas durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el director.

Artículo 13: Equipos mecánicos

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos con el personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso

de ejecución de las unidades en que deben utilizarse no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del director.

Artículo 14: Análisis y ensayos para el control de calidad de obras

El contratista está obligado en cualquier momento a someter las obras ejecutadas o en ejecución a los análisis y ensayos que en clase y número el director juzgue necesario para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del director, que rechazará aquellas obras que considere no respondan en su ejecución a las normas del presente pliego.

Los gastos que se originen por la toma, transporte de muestras y por los análisis y ensayos de estas, serán abonados de acuerdo con la cláusula 38 del pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado.

Artículo 15: Excavaciones de las zanjas

Las dimensiones de las zanjas se ajustarán a los especificados en los planos y mediciones de este Proyecto, siendo recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso, su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineado en planta y con la rasante uniforme. Los nichos que eventualmente sean necesarios abrir en el fondo para las juntas, no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación. Si al excavar hasta la línea necesaria, según las dimensiones indicadas en los planos, quedarán al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de dicha línea, para efectuar un relleno posterior.

El relleno de estas excavaciones complementarias se efectuará preferentemente, con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que los elementos más gruesos no

excedan de dos centímetros (2 cm). Estos rellenos se apisonarán, cuidadosamente por tongadas.

Cuando la zanja tenga una profundidad, superior a uno cincuenta metros (1,5 m.), deberán realizarse entibaciones, de acuerdo con las normas vigentes.

Artículo 16: Montaje de los tubos y relleno de las zanjas

Los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja, sino sobre cama o gravilla de cinco centímetros de espesor, según se especifica en el artículo 4.3. de este pliego de condiciones.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del ingeniero director, para realizar este relleno se cumplirán las normas especificadas en el artículo 3.3. de este pliego de condiciones.

Una vez montados los tubos y las piezas, y antes de realizar el relleno, se procederá a la ejecución de los anclajes, empleándose para cada caso los tipos establecidos en los planos y mediciones de este proyecto.

Artículo 17: Pruebas de las tuberías

El ingeniero director podrá ordenar, en el momento oportuno, la prueba de las tuberías por tramos. Dicha prueba será de dos clases.

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el director de obra podrá mandar sustituir los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente.

CAPÍTULO 3: CONDICIONES DE LAS TUBERÍAS DE POLIETILENO

EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES

Artículo 18: Campo de aplicación

En este documento se consideran las tuberías fabricadas con polietileno (PE) que se utilizan únicamente para el transporte de agua de riego, correspondientes al proyecto *de puesta en riego por aspersión con cobertura total enterrada en una finca de 19 hectáreas perteneciente al término municipal de Pallaruelo de Monegros (Huesca) con agua procedente del canal de Monegros.*

.

Artículo 19: Definiciones

Polietileno

Es un plástico derivado del etileno al que se somete a un proceso de calor y presión que provoca la polimerización. Sus propiedades dependen de su peso molecular, de su densidad y de la distribución estadística de los diferentes pesos moleculares de las macromoléculas.

Las tuberías de polietileno (PE) son fabricadas mediante un procedimiento de extrusión que puede ser simple o simultáneo y múltiple.

Los tipos de PE están definidos en la norma UNE 53.188 y son:

- Polietileno de baja densidad (BD)
- Polietileno de media densidad (MD)
- Polietileno de alta densidad (AD)

Diámetro nominal

Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias. Sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos de una conducción acoplables entre sí.

Juntas

Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre sí o de estos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales

Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc.

Artículo 20: Características generales

Los tubos de polietileno son producidos a base de resina de polietileno y un aditivo de negro de humo que los protege contra la acción de los rayos ultravioleta y, por tanto, aumenta su estabilidad. Los producidos por extrusión simple contienen un $2,5\% \pm 0,5\%$ de negro de humo, mientras que los obtenidos por extrusión simultánea y múltiple contienen esa proporción de negro de humo sólo en su capa exterior.

Los tubos de PE acabados tienen las siguientes características, todas ellas dadas para unas condiciones de ambiente de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura y $50\% \pm 5\%$ de humedad relativa:

Polietileno de baja densidad (BD): Densidad de la resina base (polietileno incoloro) menor o igual que $0,93 \text{ gr/cm}^3$ como máximo. Su resistencia química es buena, pero su resistencia al calor es relativamente baja.

- Resistencia mínima a la tracción: 90 Kg/cm^2
- Índice de fluidez: $> 10 \text{ g/10 minutos}$
- Coeficiente térmico de dilatación lineal: $0,18 \text{ mm/m y } ^{\circ}\text{C}$
- Módulo de elasticidad: 1.700 Kg/cm^2

Polietileno de media densidad (MD): Densidad de la resina base entre $0,931$ a $0,94 \text{ gr/cm}^3$. Son tubos relativamente menos flexibles, más duros y más resistentes a la temperatura que los de DB. Deben trabajar a una tensión circunferencial de 40 Kg/cm^2 como máximo.

- Su resistencia química es parecida al de DB.
- Resistencia mínima a la tracción: 160 Kg/cm^2
- Índice de fluidez de 1 a $0,4 \text{ g/10 minutos}$
- Coeficiente térmico de dilatación lineal: $0,15 \text{ mm/m y } ^{\circ}\text{C}$
- Módulo de elasticidad: 5.600 Kg/cm^2

Polietileno de alta densidad (AD): Densidad de la resina base superior a 0,94 gr/cm³. Son tubos relativamente rígidos y duros. Tienen la máxima resistencia a la temperatura y a los agentes químicos. Deben trabajar a una tensión circunferencial de 50 Kg/cm² como máximo.

- Resistencia mínima a la tracción: 200 Kg/cm²
- Índice de fluidez menor que 0,4 g/10 minutos
- Coeficiente térmico de dilatación lineal: 0,12 mm/m y °C
- Módulo de elasticidad: 8.700 kg/cm²

Artículo 21: Características hídricas

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y juntas serán tales que podrán aplicarse las siguientes ecuaciones para el cálculo de los distintos parámetros hidráulicos.

Para tubería de PE se usará la fórmula de Darcy Weisbach.

Artículo 22: Presiones

Presión de trabajo (Pt), calculada en el proyecto, es la presión hidráulica interior máxima dinámica, estática o transitoria, a la cual puede estar sometida la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresará en kg/cm².

Presión normalizada (PN), es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica, que sirve para tipificar, clasificar y timbrar, tanto los tubos como las piezas especiales.

Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada, sin causar falta de estanqueidad. Se expresará en kg/cm².

Presión de rotura (Pr) es la presión hidráulica interior que produce una tensión circunferencial en el tubo capaz de producir su rotura a tracción.

Todas estas presiones están relacionadas con la tensión circunferencial mediante la ecuación dimensional de los tubos:

$$P = 2e / (D - e)$$

Siendo:

P = Presión (Kg/cm²)

D = Diámetro exterior medio del tubo (cm.)

e = Espesor de la pared del tubo (cm.)

Artículo 23: Características geométricas

Longitud

La tubería de polietileno se sirve generalmente en rollos. La longitud de cada uno de ellos no está definida ya que depende del diámetro del tubo.

Diámetro nominal

El diámetro nominal es un número convencional de designación que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones y corresponde al diámetro exterior teórico en milímetros sin tener en cuenta las tolerancias.

Artículo 24: Juntas

Cualquiera que sea el tipo de junta utilizada (mecánica, elástica o soldada) producirá una pérdida de carga máxima equivalente a 3 metros de tubería de igual diámetro. Soportar la corrosión y las influencias climáticas. Tendrá como mínimo, las mismas características de resistencia a presiones hidráulicas interiores y a presiones exteriores que la tubería de PE a la que une.

Artículo 25: Accesorios

Las piezas especiales o accesorios cumplirán con las características fijadas para las juntas y demás elementos que se especifican en el proyecto.

Artículo 26: Uniformidad

Salvo especificación en contrario del proyecto, los tubos juntas accesorios suministrados para la obra tendrán características, geométricas uniformes dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

Artículo 27: Marcas

Todos los tubos y piezas llevarán permanentemente marcadas en zona apropiada y visible, de forma que no obstruya su normal funcionamiento, al menos los siguientes datos:

En tubos marcas espaciadas a intervalos de 1,5 m como máximo, con al menos los siguientes datos:

- Diámetro nominal (mm)
- Espesor nominal (mm)
- Presión normalizada (kg/cm²)
- Densidad del material
- Nombre del fabricante o marca registrada
- Año de fabricación

En las juntas o accesorios:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación.
- Material del que está hecho:
 - ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno)
 - NP (Nylon)
 - PP (Polipropileno)
 - PVC (Policloruro de vinilo)
- Diámetro nominal (mm)
- Presión normalizada (kg/cm²)

EPÍGRAFE 2: MATERIAS PRIMAS

Artículo 28: Materiales componentes de la tuberías de P.E

Las tuberías de PE como ya se ha indicado, estarán fabricadas a base de etileno. Estos polímeros cumplirán con lo establecido en la norma UNE 53.188.

Artículo 29: Ensayos de los materiales

No se prevé, en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales salvo que exista discrepancia entre la Administración y el contratista sobre su calidad.

En este caso, los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración , como consecuencia de interpretaciones dudosas de los ensayos realizados en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen, respectivamente, los elementos o partes de ellos ensayados.

Determinación de la densidad

La densidad es la masa por unidad de volumen de material a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ se expresará en kg/m^3 o g/cm^3 . Su determinación se efectuará según las normas UNE 53.188, 53.020 y 53.195. De acuerdo con el resultado la resina base del PE (PE incoloro) se clasificar en:

Baja densidad (BD), hasta $0,93 \text{ g/cm}^3$

Media densidad (MD), de $0,931$ a $0,94 \text{ g/cm}^3$

Alta densidad (AD), más de $0,94 \text{ g/cm}^3$

La alta tolerancia de densidad para los tubos BD y MD será de $\pm 0,003 \text{ g/cm}^3$ y para el tipo AD ser de $\pm 0,004 \text{ g/cm}^3$.

Determinación del índice de fluidez

El índice de fluidez es el peso en gramos de producto fundido y extraído durante diez minutos a $190^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ a través de una boquilla de $8 \pm 0,0025 \text{ mm}$ de longitud y un diámetro de $2,095 \pm 0,005 \text{ mm}$ por presión de un pistón con una carga especificada. La determinación de este índice se efectuará de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 53.098.

Según los valores obtenidos del índice de fluidez se establecen cinco tipos:

Tipo 1 @ $< 0,2 \text{ g} \pm 30\%$

Tipo 2 @ $0,2 \text{ a } 1 \text{ g} \pm 30\%$

Tipo 3 @ $1 \text{ a } 10 \text{ g} \pm 20\%$

Tipo 4 @ $10 \text{ a } 25 \text{ g} \pm 20\%$

Tipo 5 @ $>25 \text{ g} \pm 20\%$

El PE de BD tendrá un índice de fluidez $> 10 \text{ g}$.

El PE de MD tendrá un índice de fluidez de 1 a 0,4 g.

El PE de AD lo tendrá $< 0,4\text{g}$.

Contenido en volátiles

El contenido máximo en volátiles de los materiales de PE será inferior a 0,5%. Su determinación se efectuará de acuerdo con la norma UNE 53.135 o 53.272.

Contenido en cenizas

El contenido en máximo en cenizas para los polímeros de etileno será de $0,05 \pm 0,005\%$, exceptuando los tipos con aditivos especiales. Su determinación se realizará de acuerdo con la norma UNE 53.090.

Aspecto

La granza o polvo de moldeo de los polímeros de etileno tendrán tamaño y composición uniformes. Su coloración también será uniforme y deberá estar exento de materiales extraños que contaminen su pureza. El tipo de polímero será tal que no contendrá más del 5% (molar) de comonomero olefínico sin ningún otro grupo funcional y mezcla de tales polímeros.

EPÍGRAFE 3: FABRICACIÓN

Artículo 30: Procedimiento de fabricación

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión simple o múltiple simultáneo. En este último caso, la unión entre las distintas capas será fuerte y uniforme, sin que sea posible separar una de otra con un instrumento cortante en ningún punto. El espesor de la capa exterior deberá ser como mínimo de 0,51 mm.

Las instalaciones de fabricación, tanto de tubos como de juntas y accesorios, estarán preparadas para la elaboración continua o en serie, obediendo a normas de tipificación compatibles con el presente pliego.

Artículo 31: Acabado de tuberías

Las tuberías se prepararán en rollos de la misma longitud para un diámetro y timbraje determinado. Se procurará que la longitud de cada rollo sea múltiplo de 25m.

Los tubos estarán exentos de grietas y burbujas presentando la superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones u otros eventuales defectos.

Artículo 32: Laboratorio y banco de pruebas

El fabricante dispondrá de laboratorio para control de las características físicas y químicas de la materia prima y productos acabados. También tendrá un banco de pruebas hidráulicas.

En ellos se realizarán los siguientes controles:

- De la materia prima (al menos los especificados en el capítulo II de este pliego).
- Del proceso de fabricación.
- De los productos acabados (al menos los especificados en este pliego).

EPÍGRAFE 4: ENSAYO Y PRUEBAS

Artículo 33: Pruebas de tubos y tuberías

Clasificación

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

- Pruebas y controles en fábrica.
- Pruebas en obra.

Pruebas y controles en fábrica

Normativa general

La dirección de obra controlará el proceso de fabricación y las materias primas utilizadas en él.

Si el contratista no es fabricante de algunos de los elementos que deben formar parte de la red de riego, deberá introducir en su contrato de suministro la cláusula que permite efectuar su control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la

oferta, sustituyéndose el control de proceso por un control especial de calidad del producto acabado.

El fabricante comunicará con quince días de antelación de manera escrita y expresa a la dirección de obra la fecha en que pueden comenzarse las pruebas. La dirección de obra puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no existe el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación se hará siempre y, por lo menos, se referirá a la prueba de estanqueidad que obligatoriamente ha de realizarse sobre cada tubo o rollo. También se extenderá certificado de la prueba de resistencia a presión hidráulica interior de larga duración hecha sobre muestreo tal como se especifica en este pliego.

Pruebas a efectuar en fábrica

Las pruebas a efectuar en fábrica serán al menos las siguientes:

Sobre la materia prima:

- Determinación de la densidad
- Determinación del Índice de fluidez
- Contenido en volátiles
- Contenido en cenizas
- Aspecto

Dichas pruebas se efectuarán de acuerdo con lo establecido en el Capítulo II de este pliego.

Sobre el producto acabado:

- Aspecto
- Dimensiones
- Densidad
- Contenido en negro de humo
- Dispersión del negro de humo
- Prueba de estanqueidad
- Prueba de resistencia a presión interior de larga duración.
- Prueba de rotura por presión hidráulica interior
- Prueba de envejecimiento

-Prueba de rugosidad.

Formación y control de lotes

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de 40 rollos o 200 tubos de la misma clase o facción, según se vaya a servir ese material.

Los tubos o rollos deberán estar ordenados por series con numeración correlativa. El director de obra recibirá una relación de los números con las piezas a examinar y por procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permitirá su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes. En el caso de que estos elementos se incluyan en la obra, en contra de las instrucciones del director de obra, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

Pruebas sobre productos terminados

Todas las pruebas que se relacionan a continuación se harán en un ambiente a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y una humedad relativa de $50\% \pm 5\%$, salvo que se especifique otra temperatura para alguna prueba específica.

Prueba de aspecto

El tubo deberá tener un aspecto homogéneo, libre de cualquier grieta visible, orificio, inclusiones extrañas, burbujas u otros defectos. Todo elemento que a simple vista presente alguno de estos defectos será rechazado. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas suprimidas no se repondrán en el lote, debiendo este quedar con su número primitivo rebajado en el de las piezas eliminadas.

Dimensiones

Se hará la prueba sobre un rollo o cinco tubos de cada lote para el control de lo siguiente:

- Espesor de la pared del tubo
- Longitud
- Diámetro exterior

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones anteriores en un rollo o cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del 95,5%. El intervalo de confianza será:

$$m \pm 2S$$

Siendo S la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superen las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

a) Espesor de la pared del tubo: Se medirá con un micrómetro para superficies curvas en el que se aprecien $\pm 0,05$ mm. Por tanto se efectuarán ocho medidas. Estas se repartirán sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de las secciones situadas por lo menos, un diámetro de los extremos. En los rollos se efectuarán 20 medidas en cada uno de los extremos a partir de por lo menos, un diámetro del final, repartidas en cinco secciones separadas 10 cm entre si y sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de ellas.

b) Longitud: Se medirá con cinta métrica metálica graduada a 1 mm como mínimo colocando el tubo sobre una superficie plana y en línea recta.

c) Diámetro exterior: Se obtendrá midiendo el perímetro del tubo y dividiendo por el número pi. Esta medida se efectuará con aproximación de $\pm 0,10$ mm y se realizará en dos secciones situadas a 1/3 de su longitud nominal de cada extremo. En el rollo se efectuará en 10 secciones, cinco de cada extremo a partir de 1 m de él y separadas 1 m entre sí.

Determinación de la densidad

Se determinará de acuerdo con la norma UNE 53.020-73, por el método de columna de gradiente. Para calcular la densidad de la resina del PE (incolore) se empleará la ecuación:

$$DR = Dp - 0,0044 C$$

En donde:

DR = Densidad de la resina en g/cm³

Dp = Densidad del tubo en g/cm³

C = Porcentaje en peso de negro de humo

La prueba se realizará en cinco muestras de cada lote. Si una de las muestras no cumple con lo señalado por el fabricante en el tubo, según lo estipulado en el artículo 1.3 de este pliego, se repetirá la prueba con otras cinco muestras. Si una de estas muestras o dos de la primera serie no cumpliesen se rechazará el lote.

Determinación del contenido en negro de humo

La prueba consiste en determinar el contenido en negro de humo del compuesto de PE utilizado en el tubo. Se efectúa por calentamiento del material a 500°C en atmósfera de nitrógeno y según se especifica en la norma UNE 53.142.

La prueba se realizará en cinco muestras de cada lote. El resultado deberá ser de 2,5% ± 0,5% en peso.

Si la extrusión es simultánea y múltiple, la prueba se realizará sobre la capa exterior y tendrá que dar el mismo resultado con relación a esta capa.

Si una de las muestras no cumple con lo señalado se repetirá la prueba en otras cinco muestras. Si una de estas o dos de la primera serie no dieran resultados satisfactorios, se rechazará el lote.

Determinación de la dispersión del negro de humo

El ensayo consiste en comprimir pequeñas muestras de material hasta formar una lámina delgada entre las platinas de un microscopio a una temperatura bastante aproximada a la fusión del material. Seguidamente se compara el aspecto de la muestra a 200 aumentos con las microfotografías de las figuras 2 y 3 de la norma UNE 53.142.

Para tubos se corta con un micrótopo una lámina delgada de material y se examina en el microscopio.

La prueba se realizará sobre cinco muestras por lote y los resultados se valorarán como en los artículos anteriores de este pliego.

Prueba de estanqueidad

La muestra se compondrá de cinco trozos de tubo de 30 cm de longitud por cada lote, que contendrán la marca de fábrica.

Cada trozo se cerrará en sus extremos por algún procedimiento que no implique alteración de la resistencia y permita la formación de fuerzas axiales sobre la pared del tubo cuando se le someta a la presión de prueba. Las muestras serán sometidas a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, a la que permanecerán desde una hora antes del ensayo y se tomarán precauciones para asegurar que no quede atrapado aire en el sistema. Se conectará a una fuente de presión hidráulica. Se secará la superficie externa del tubo. Se elevará la presión hidráulica interior 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a alcanzar la presión hidráulica. Se seca la superficie externa del tubo. Se eleva la presión hidráulica interior 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a alcanzar la PN, manteniendo esta situación durante una hora. En este tiempo no deberán producirse fugas, goteos ni transpiraciones visibles. Si una muestra diera un resultado negativo se repetirá otra vez la prueba en otras cinco. Si se produjese en una muestra de esta segunda tanda un resultado negativo, se rechazará el lote. Si en la primera tanda de pruebas hay dos resultados negativos también se rechazará todo el lote.

Pruebas de resistencia a presión hidráulica interna de larga duración

Se tomarán diez muestras por cada lote que tendrán una longitud de, por lo menos, diez veces su diámetro nominal, con una longitud mínima de 25 cm las cuales contendrán la marca.

Como en el caso anterior de la prueba de estanqueidad se cerrarán los dos extremos de cada trozo de tubo. Se separarán las muestras en dos lotes de cinco y se someterá uno de ellos a $37^{\circ}\text{C} \pm ^{\circ}\text{C}$, y el otro a $20^{\circ}\text{C} \pm ^{\circ}\text{C}$, por lo menos, desde una hora antes del comienzo del ensayo. Con las mismas precauciones expuestas en la prueba de estanqueidad, se conectará cada trozo de tubo a una fuente de presión hidráulica hasta alcanzar la presión de prueba que valdrá PN para la serie que se ensaya a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; 0,8 PN para los de MD y AD y 0,75 PN para los de BD ensayados a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Esta situación se mantendrá durante mil horas.

Las tolerancias de la prueba serán de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ para las temperaturas de prueba, de $\pm 1\%$ para las presiones y de $\pm 2\%$ para el tiempo.

El resultado negativo del ensayo de una muestra de cada grupo de cinco dará lugar a la repetición de la prueba con otras cinco muestras. El resultado negativo del ensayo de una muestra de este segundo grupo dará lugar a rechazar todo el lote. El resultado negativo de dos muestras de cualquiera de los dos grupos de cinco muestras del primer ensayo, dará lugar a rechazar todo el lote.

Se considera resultado negativo de la prueba la aparición de cualquiera de los siguientes efectos:

- Pérdida de presión hidráulica interna por salida de agua a través de las paredes de la muestra.
- Expansión anormal localizada de la muestra durante la prueba.
- Rotura de la pared del tubo con pérdida inmediata del agua que contiene, aunque la presión disminuya considerablemente.
- Pérdida de agua a través de grietas microscópicas de la pared del tubo. Una disminución de presión corta la pérdida del agua.

Prueba de rotura por presión hidráulica interna

Usando el mismo procedimiento descrito en los dos artículos anteriores para cinco trozos de tubo por lote de las mismas dimensiones especificadas allí y a una temperatura ambiente de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, se alcanzará una presión hidráulica interna de 2 PN para las muestras de PE de MD y AD y de 1,5 PN para los de BD. Esta presión será mantenida durante un minuto.

El ensayo se considerará negativo si se produjera la rotura del tubo con inmediata pérdida de agua que incluso continuase a una presión interior muy inferior a la de prueba.

El resultado negativo en un trozo de tubo de los cinco escogidos hará que se repita el ensayo con otros cinco. El fallo de uno solo de esta segunda serie producirá el rechazo de todo el lote. Si se producen dos fallos en la primera serie de ensayos, se rechazará el lote.

Pruebas de envejecimiento

Para esta prueba se utilizarán cinco trozos de tubo de 25 cm de longitud con la marca de fábrica, por cada lote. La prueba se realizará a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Se conecta un extremo de cada tubo a un manómetro capaz de medir hasta 40 kg/cm^2 . El otro extremo se conecta a una fuente de aire o de nitrógeno a través de una válvula. Se someten las muestras hasta llegar a la presión PN. Se cierra la válvula y se desconecta de tal manera que la presión interna se mantenga dentro del tubo, para lo cual habrá de haber aplicado un exceso de presión que se perderá durante el proceso de desconexión. Se sumerge el trozo de tubo en agua para detectar posibles fugas. Si se producen, deberán eliminarse o sustituirlo por otro. A continuación se secan bien las muestras y se pintan en su superficie exterior con brocha y con una agente activador de envejecimiento de PE. Se dejará sin pintar, por lo menos, hasta 12,5 mm de los extremos de las muestras del tubo. El agente activador debe estar en buenas condiciones, para lo cual se guardará en latas cerradas por ser higroscópico. Las muestras se mantienen en estas condiciones durante tres horas al final de las cuales son examinadas. No deberá haber pérdida de presión en, al menos, cuatro de los cinco trozos de tubo. No se considerarán a estos efectos los que pierdan por la conexión. Tampoco se considerarán fallo aquellos que hayan perdido presión por expansión del tubo. Si el fallo es en una muestra se repetirá el ensayo con otras cinco. Si se repite el fallo en una de las cinco muestras o en dos de la primera serie se rechazará el lote.

Pruebas de rugosidad

Es optativa y se realizará solamente cuando existan razones a juicio del director de obra para pensar que el coeficiente de rugosidad no es el prefijado en el artículo 1.4.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce dentro de la tubería para un determinado caudal.

Siempre que la pérdida de carga obtenida, supere en más de un 10% la pérdida de carga calculada, deberá rechazarse la partida.

Pruebas en obra

Se harán dos pruebas diferentes: prueba a presión interior y prueba de estanqueidad.

1. Pruebas de presión interna

Esta prueba puede realizarse para toda la red o por tramos. La presión de prueba será 0,75 PN. Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos con tubos de igual clase.

Se vigilará que exista continuidad hidráulica en el tramo de prueba.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a 0,68 PN. El control se hará mediante uno o varios manómetros contrastados. La tubería se llenará de agua y se purgará del aire existente en su interior.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a 1 kg/cm² por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior a 0,075 PN.

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la dirección de obra.

2. Prueba de estanqueidad

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la máxima presión estática previsible. Si por alguna causa no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

- Máxima presión estática prevista en el tramo.

- PN/2

La prueba se realizará para la tubería o tramos de tubería en orden de servicio con todos sus elementos.

Llena y purgada la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para conseguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad será de treinta minutos y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$V = 0,12 \cdot Li \cdot Di$$

Siendo:

V = Cantidad de agua inyectada en litros

Li = Longitud del tramo i (m)

Di = Diámetro interior de la tubería en el tramo (m)

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las pérdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los defectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

Artículo 34: Pruebas de juntas y piezas especiales

Clasificación

Las pruebas se clasifican en dos grupos:

1. Pruebas en fábrica y control de fabricación
2. Pruebas en obra

1. Pruebas en fábrica

Normativa general

Se aplicará todo lo especificado en este pliego.

PRUEBAS A EFECTUAR EN FÁBRICA

Las pruebas a efectuar en fábrica con las juntas, codos, tes, reducciones y tapones serán como mínimo las siguientes:

- Estanqueidad a presión hidráulica interior en tubería recta.
- Estanqueidad a presión hidráulica interior en tubo curvado.
- Estanqueidad cuando se coloca una carga exterior perpendicular al eje del tubo.
- Estanqueidad a presión hidráulica exterior.
- Resistencia a presión hidráulica interior aplicada intermitentemente.
- Resistencia a fuerzas de tracción.
- Pruebas de envejecimiento.
- En llaves y otras piezas especiales:
- Estanqueidad.

FORMACIÓN Y CONTROL DE LOTES

El proveedor clasificará los elementos por lotes de 200 piezas de la misma clase o fracción, según se vaya a servir el material.

Todas las piezas deberán estar numeradas por series correlativas. El director de obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control.

Cualquier pieza que a simple examen visual presente defecto será rechazada y su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo. Las piezas suprimidas no se repondrán en el lote, debiendo quedar este con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

PRUEBAS DE JUNTAS, CODOS, TES, REDUCCIONES Y TAPONES

Prueba de estanqueidad a presión hidráulica en tubería recta

Se toman cinco piezas de cada lote para probar. La muestra se prepara de la siguiente forma. Se toman tres trozos de tubo uno de ellos de 30 cm de longitud y dos piezas de las que han de ser sometidas a prueba colocando estas entre aquellos y efectuando la unión correspondiente de forma que el tubo de 30 cm quede en medio. Un extremo se cierra con tapón y por el otro se inyecta agua a presión a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ cuidando de purgar de aire la tubería. La presión se eleva 1 kg/cm² cada minuto hasta llegar a PN y se mantiene este valor durante una hora.

El resultado del ensayo se considera satisfactorio si durante el no aparece pérdida de agua en la conexión de la junta a prueba (la más próxima a la fuente de presión) ni se produce ningún daño en el tubo como consecuencia de la conexión.

Si se produce un fallo en esta prueba, se repetirá con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace todo el lote.

Prueba de estanqueidad a presión hidráulica interior en tubería curvada

Se toman cinco muestras por lote. Se prepara la muestra como en el caso anterior existiendo entre las dos juntas una distancia de 10 diámetros nominales del tubo. El radio de curvatura que se da a la muestra será:

R = 15 diámetros nominales del tubo si PN < = a 8 kg/cm²

R = 20 diámetros nominales del tubo si PN < = a 20 Kg/cm²

Para que el momento flector sea soportado por una junta, se adaptará la tubería a una horma contra la que se apoya 3/4 de su longitud, quedando libre 1/8 de dicha longitud entre la horma y cada uno de los extremos.

Una vez curvada la muestra de la forma indicada, el ensayo se realiza exactamente como se ha descrito en el artículo anterior. La junta ensayada de las dos colocadas será

también la más lejana al extremo con tapón. El resultado del ensayo se valorará de la misma forma.

Prueba de estanqueidad cuando se coloca una carga exterior perpendicular al eje del tubo

Se toman cinco muestras por lote. La temperatura del ensayo será de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Se coloca la junta a probar uniendo dos trozos de tubo de 20 y 37 cm. El trozo de tubo de 20 cm se conecta a una fuente de presión hidráulica y el de 37 cm. terminará en un tapón. La muestra se coloca horizontalmente y en posición recta apoyando la junta sobre una capa de arena. Mientras la muestra es sometida a una presión hidráulica interior a 5 kg/cm^2 se cuelga del trozo de tubería de 37 cm un peso mediante una abrazadera de 5 cm. de anchura. Entre junta y abrazadera existirán 2 cm de tubo libre.

El peso colgado corresponderá a la siguiente tabla:

Diámetro Nominal del tubo (mm)	10-16	20-32	40-63	75-110	125-140	160-200
Junta de PN hasta 8 Kg/cm^2	10	20	30	50	100	125
Peso (Kg) hasta 20 Kg/cm^2	15	30	50	100	125	150

La duración de la prueba será de quince minutos.

Prueba de estanqueidad a presión hidráulica exterior (vacío parcial interior)

Se toman cinco muestras por lote. El ensayo consistirá en dos trozos de tubería unidos por la junta a probar con una longitud total de 30 cm y abierta en sus dos extremos. Esta muestra se mete dentro de un tanque dejando ambos extremos fuera de él. El tanque se llena de agua a temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Esta situación se mantiene durante veinte minutos. Se seca bien la tubería interiormente. Se aplica una presión de $0,1 \text{ kg/cm}^2$ al agua del tanque durante dos horas. Después de esto se eleva la presión del tanque hasta $0,8 \text{ kg/cm}^2$ y se mantiene esta situación durante dos horas. Durante este tiempo se comprueba si entra agua en la tubería. Si se produce entrada de agua en una muestra se repetirá la prueba en otras cinco. Si se vuelve a producir entrada en una muestra de esta segunda serie o en dos de la primera, se rechaza el lote.

Prueba de resistencia a la presión hidráulica interior aplicada intermitentemente

Se toman cinco muestras de cada lote. La presión de prueba se aplicará por ciclos de veinticuatro horas cada uno, seguidos de otras veinticuatro horas sin presión. En total serán seis ciclos llegando a PN. Durante la prueba no se producirá pérdida de agua a través de la conexión ni aparecerá rotura en el tubo. Si se produce un fallo en esta prueba se repetirá con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace el lote.

Prueba de resistencia a fuerzas de tracción

Se toman cinco muestras por lote. Se sumerge cada muestra en un tanque de agua a $40^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$, simplemente para mantener la temperatura y se la somete a una fuerza F en sentido del eje longitudinal de la muestra durante una hora:

$$F = 3,14 \cdot K \cdot e \cdot (D - e)$$

K = 2 coeficiente de seguridad, que toma los valores de:

- 30 kg/cm² para PE de BD
- 40 kg/cm² para PE de MD
- 50 kg/cm² para PE de AD

D = Diámetro nominal

e = Espesor nominal

Durante la prueba no debe producirse ninguna rotura ni separación de los trozos de tubo unidos por la junta sometida a ensayo.

Si se produce un fallo en esta prueba se repetirá con otras 5 muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera harán que se rechace todo el lote.

Prueba de envejecimiento

Para determinar cómo puede afectar la junta a la tubería en el caso de que aquella tenga dientes, se pinta la superficie exterior del tubo que está afectada por la junta, con un agente activador de envejecimiento del PE. La muestra se mantiene durante tres horas a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y entonces es examinada para determinar si han aparecido grietas u otros defectos en la conexión.

Si se produce un fallo en esta prueba se repetirá con otras cinco muestras. Un resultado defectuoso de esta segunda serie o dos en la primera, harán que se rechace todo el lote.

Prueba de estanqueidad en llaves

Se tomarán cinco muestras por lote que se montarán con dos trozos de tubería de, por lo menos, 25 cm cada uno, y del mismo diámetro que la llave o válvula. Se obturará cada muestra por sus dos extremos. Se harán las pruebas con las llaves de dos formas. Una serie a llave abierta para comprobar la estanqueidad de la unión como en el caso de juntas y según lo especificado en las pruebas de estanqueidad a presión hidráulica en tubería recta y a presión hidráulica exterior. Otra prueba a llave cerrada con una cámara cargada de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades. La prueba se valorará como en el artículo anterior.

2.Pruebas en obra

Son las mismas especificadas en 4.1.3., ya que se entiende que la tubería una vez instalada contará con todas las juntas, piezas especiales y accesorios necesarios.

EPÍGRAFE 5: TRANSPORTE, ACOPIA Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES

Artículo 35: Inspección en fábrica previa al transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la dirección de obra, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de PE y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos de transporte deteriorados.

Artículo 36: Carga, transporte, descarga y acopio

Las operaciones de carga se realizarán a mano o con medios mecánicos, con las debidas precauciones para no dañar el material.

Durante el transporte se evitará la trepidación y el contacto con piezas metálicas, sobre todo, si se trata de puntas o aristas.

También se tendrá en cuenta no dejar los materiales expuestos al sol ni que sufran temperaturas demasiado altas ni demasiado bajas.

En la descarga se observarán las mismas precauciones que en la carga. Los rollos de tuberías pueden almacenarse, pero esto se hará en cobertizos y a temperatura similar a la que van a sufrir cuando estén instalados. Los rollos podrán ponerse horizontalmente y apilados hasta 2 metros de altura.

Artículo 37: Instalación

La tubería de PE podrá instalarse sobre el terreno o enterrada. El primer caso sólo se utilizará para tuberías de pequeño diámetro que además estén protegidas durante la mayor parte del tiempo de la acción directa de los rayos ultravioletas o de las altas temperaturas.

Cuando las tuberías se coloquen enterradas podrá hacerse abriendo zanjas o bien instalándolas directamente mediante subsolador o arado topo.

Artículo 38: Zanjas

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano sólo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

Artículo 39: Dimensiones de las zanjas

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, de las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima profundidad a colocar la tubería será de 0,5 m para diámetros de hasta 63 mm de 0,60 m para diámetros de 75 y 100 mm y de 0,75 m para los diámetros superiores a 110 mm.

La máxima profundidad de la zanja será de 1,20 m. Para mayores profundidades habrá de consultarse al fabricante.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

Artículo 40: Perfilado de rasante

El fondo de la zanja deberá dejarse continuo, firme, relativamente suave y libre de rocas, troncos o raíces. En donde ello no sea posible, se colocará arena para formar un lecho entre el tubo y el fondo de la zanja de, por lo menos, 10 cm de espesor. En todos los casos el tubo descansará en el fondo de acuerdo con el perfil proyectado.

Artículo 41: Precaución en terrenos especiales

En los terrenos dotados de alto proporción de arcillas expansivas cuyas dilataciones y contracciones puedan dañar la tuberías, se evitará su contacto directo con el suelo mediante relleno de material granular que podrá ser arena o gravilla.

En laderas donde haya peligro de deslizamiento o de formaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos de suelo.

Artículo 42: Drenajes de las zanjas

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierras y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes y en cualquier caso antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario de acuerdo con el perfil para garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües de la zona.

Artículo 43: Acopio de las piezas especiales

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidas entre las tuberías, lo más próximo posible a los sitios de colocación de modo que pueden apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber.

Artículo 44: Instalación de tuberías

Las juntas podrán montarse fuera de la zanja y luego bajar la tubería al fondo de esta, o bien instalarlas allí directamente. En ambos casos la tubería quedará colocada sinuosamente en el fondo de la zanja. Se evitarán puntos altos innecesarios en el trazado que obligarían a la instalación de mayor número de ventosas del estrictamente necesario.

A medida que la tubería queda montada se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

Artículo 45: Anclajes de las piezas especiales

Los codos, curvas, desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua u otras acciones, experimenten la acción de fuerzas cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción deberán ser anclados se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad. Para calcularla se tendrá en cuenta también la adherencia al plano teórico formado por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, así como la

superficie vertical de apoyo en uno de los paramentos de aquella, precisamente aquel en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo, será la máxima incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa, es decir, al mayor valor de la presión de trabajo P_t . A los esfuerzos dinámicos, como, por ejemplo, la fuerza centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior, bien entendido por dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental.

Artículo 46: Pasos especiales

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras, ferrocarriles, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias, y en los casos en que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas en el tramo de la travesía con hormigón dejando una caja de obra de fábrica para situar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible, en caso de averías, extraer los tubos con facilidad.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción las cargas determinadas por el tráfico.

Artículo 47: Hormigón para piezas de anclaje

Cualquiera que sea su composición dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho días no inferior a ciento veinticinco kg/cm^2 (125).

Artículo 48: Pruebas de la instalación

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes, y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto todas las juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/s. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la

instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba que ser 1,4 veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que se mantendrá durante media hora (1/2). El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será, por lo menos, de diez minutos para diámetros de hasta 100 mm, longitudes de tubería de hasta 300 m y presiones de prueba de hasta 10 kg/cm². Para diámetros mayores y longitudes mayores deberán aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de $\pm 0,5$ kg/cm². Todas las fugas o pérdidas de agua detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un plazo de tiempo prudencial que señalará la dirección de obra.

Si la extensión de la red así lo aconsejará se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia de conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera deberá transportarla también a sus expensas.

Artículo 49: Cierre y macizado de las zanjas

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar flexión e instaladas todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas:

En la primera etapa se utilizará material fino granular libre de piedras o terrones grandes. No se admitirán áridos con aristas o de más de 15 mm de diámetro. El relleno se hará por tongadas compactadas firmemente a mano alrededor de la tubería hasta llenar los 20 cm primeros del fondo de la zanja. Durante esta operación deberá tenerse especial cuidado para evitar deformaciones, desplazamientos o daños en la tubería.

Después de probar satisfactoriamente la instalación se procederá a la segunda etapa de llenado la cual también se hará en tongadas de 20 cm de espesor que van

compactándose. El material utilizado puede ser más grueso, pero sin pasar de 75 mm de diámetro. Solo se podrá emplear maquinaria en la última capa y siempre que se haya sobrepasado el mínimo espesor de cobertura señalado en el artículo 6.3.2 de este pliego.

El relleno se completará hasta el enrase con la superficie primitiva del terreno después del compactado.

CAPÍTULO 4: CONDICIONES DE LAS TUBERÍAS DE PVC

EPÍGRAFE 1: CONDICIONES GENERALES

Artículo 50: Campo de aplicación

El presente documento tiene por objeto definir las características técnicas y condiciones de suministro y de puesta en obra que han de cumplir los tubos y accesorios fabricados con policloruro de vinilo no plastificado, así como de aquellos elementos de distinto material que se utilicen en las tuberías de agua a instalar en el proyecto *de puesta en riego por aspersión con cobertura total enterrada en una finca de 19 hectáreas perteneciente al término municipal de Pallaruelo de Monegros (Huesca) con agua procedente del canal de Monegros.*

Artículo 51: Definiciones

Tubos de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado

Son tubos de plástico rígido fabricados a partir de una materia prima compuesta esencialmente de resina sintética de PVC técnico, mezclada con la proporción mínima indispensable de aditivos colorantes, estabilizantes y lubricantes, en todo caso exenta de plastificantes y de materiales de relleno (fillers).

En la terminología industrial se denominan tubos de PVC no plastificados ("UPVC" en Europa), o tubos de PVC tipo I (en Norteamérica).

En este Pliego se adopta de tubos de UPVC.

Accesorios de policloruro de vinilo no plastificado

Se denominan accesorios de UPVC aquellas piezas que se intercalan en la conducción para permitir realizar uniones, cambios de dirección, reducciones, derivaciones, etc, en cuya fabricación se utilice la materia prima definida en el apartado anterior.

Es la distancia teórica entre sus extremos. Para los tubos con embocaduras se considera como longitud la distancia entre sus extremos la longitud de la embocadura.

Diámetro nominal

Es el diámetro exterior teórico en milímetros declarado por el fabricante, a partir del cual se establecen las tolerancias y sirve de referencia para designar y clasificar por medidas los diversos elementos acoplables entre sí de una conducción.

Diámetro exterior medio

Es el valor en mm de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de 4 metros, por lo menos, a 20 mm de distancia de los extremos del tubo.

Ovalación

Es la diferencia expresada en mm de la media aritmética de los diámetros exteriores mínimo y máximo medios en una longitud de tubo de 4 metros, por lo menos, 20 mm de distancia de los extremos del tubo.

Juntas

Son los sistemas o conjuntos de piezas utilizados para la unión de tubos entre si de estos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales

Se denominan piezas especiales a aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de la dirección, derivaciones, reducciones, cierres de la vena líquida, etc, de acuerdo con las definiciones que se citan en el Pliego de piezas singulares de la red fija de riegos.

Artículo 52: Características hídricas

El pulimento y la uniformidad de la superficie cilíndrica interior de los tubos y untas serán tales que podrán aplicarse las siguientes ecuaciones para el cálculo de los parámetros hidráulicos.

Para tubería de UPVC se usará la fórmula de Darcy Weisswach, teniendo en cuenta el correspondiente número de Reynolds (Re).

Artículo 53: Presiones y coeficiente de seguridad

Presión de trabajo (P)

Es la presión utilizada en el proyecto para dimensionar los elementos de la conducción y se define como la máxima presión hidráulica (dinámica, estática o transitoria) que puede aplicarse continuamente en el interior de la tubería, una vez instalada definitivamente, con un alto grado de certeza de que no provocará la rotura del tubo. Se expresa en kg/cm².

La máxima presión de trabajo con la que se podrá utilizar los tubos de UPVC en conducciones de agua a 20°C, es de 14 kg/cm².

Las presiones máximas a que pueden trabajar los distintos tipos de tuberías que se consideran son de 6 kg/cm².

Presión normalizada (PN)

Es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica que sirve para designar, clasificar timbrar los tubos y las piezas especiales. Se expresa en kg/cm². Los tubos comerciales habrán sufrido en fábrica la prueba a dicha presión normalizada sin acusar falta de estanqueidad. Los valores de la presión normalizada adoptados en este Pliego son de 6 kg/cm².

Presión de rotura (Pr)

Es la presión hidráulica interior que provoca la rotura del tubo; en la prueba de larga duración, se define como la presión hidráulica interior que produce una tensión en la

pared del tubo, de orientación circunferencial, igual a la tensión de rotura a tracción del material que no será nunca inferior a 500 kg/cm².

Ecuación dimensional de los tubos.

La presión de rotura y la tensión circunferencial de rotura a tracción del material están relacionadas por la siguiente ecuación:

$$Pr = ((2 * e) / (D - e)) * @$$

Siendo:

Pr: Presión hidráulica de rotura en kg/cm².

@: Tensión circunferencial de rotura a tracción del material en Kg/cm²

e: Espesor de la pared del tubo en mm.

D: Diámetro exterior del tubo en mm.

El coeficiente de seguridad de las tuberías de UPVC será como mínimo tres, en función de las siguientes relaciones:

$$Pf/Pn > 1,5$$

$$Pn/Pt = 2$$

Artículo 54: Características generales

Los tubos deben ser sensiblemente rectos y cilíndricos, exterior e interiormente. Su acabado debe ser pulido y brillante, con coloración y tonalidad opaca que evite la penetración de la luz exterior.

No deben presentar ondulaciones, estrías, grietas, burbujas, rechupes, ni otros defectos que puedan perjudicar su normal utilización, tanto en la superficie exterior o en sección transversal. Los extremos estarán cortados ortogonalmente a las generatrices. Los tubos podrán ser trabajados mecánicamente (cortados, taladrados, fresados, etc.).

Artículo 55: Características geométricas

Longitud

La longitud de los tubos no será inferior a 5 metros.

Deberán utilizarse longitudes superiores siempre que puedan producirse industrialmente, previo acuerdo con el fabricante.

Cuando por razones de montaje sea necesario emplear piezas de menor longitud, se obtendrán mediante corte a escuadra de los tubos.

Serie de diámetros nominales

Las series comerciales de diámetros nominales son las que figuran en la tabla I.

TABLA I: SERIES DE TUBOS

	4 Kg./cm ²		6 Kg./cm ²		10 Kg./cm ²	
Dn (mm)	e (mm)	peso(kgm)	e (mm)	peso(kgm)	e (mm)	peso(kg/m)
25					1.5	0.172
32					1.8	0.264
40			1.8	0.334	2.0	0.366
50			1.8	0.442	2.4	0.547
63			1.9	0.562	3.0	0.854
75	1.8	0.642	2.2	0.766	3.6	1.21
90	1.8	0.774	2.7	1.12	4.3	1.74
110	2.2	1.14	3.2	1.62	5.3	2.60
125	2.5	1.47	3.7	2.12	6.0	3.34
140	2.8	1.84	4.1	2.62	6.7	4.16
160	3.2	2.38	4.7	3.43	7.7	5.46
180	3.6	3.00	5.3	4.35	8.6	6.86
200	4	3.70	5.9	5.37	9.6	8.49
225	4.5	4.67	6.6	6.73	10.8	10.8
250	4.9	5.65	7.3	8.28	11.9	11.2
280	5.5	7.08	8.2	10.4	13.4	16.6
315	6.2	8.95	9.2	13.1	15.0	20.9
355	7.0	11.4	10.4	16.7	16.9	26.5
400	7.9	14.5	11.7	21.1	16.1	33.7

Espesor nominal

Será el que figure en la tabla anterior.

Sección del tubo y alineación

La sección del tubo perpendicular a su eje debe ser una corona circular, y las generatrices de las superficies cilíndricas interior y exterior del mismo serán dos paralelas con las tolerancias de ovalización y rectitud.

Artículo 56: Juntas

Las juntas posibles por PVC

- Unión por encolados.
- Unión mediante anillos de elastómeros.

En el caso de la instalación que nos ocupa se elige la junta por encolado, ya que se adapta mejor a las características de la obra a ejecutar.

Este tipo de junta exige que uno de los extremos termine en una copa preformada en fábrica, cuya longitud y cuyo diámetro interior deberán cumplir las siguientes especificaciones:

El encolado se realizará entre la superficie exterior del extremo macho y el interior de la copa utilizando un adhesivo disolvente del PVC no plastificado, de modo se consiga una auténtica soldadura en frío.

Este tipo de junta se utilizará preferentemente para la unión de los tubos las piezas especiales pero, en general, no se admite la unión de los tubos de diámetro nominal superior a 150 mm. Su utilización en tubos de diámetro nominal superior exige aplicar un coeficiente de reducción en el timbraje de la tubería de 0,80.

Artículo 57: Accesorios para tuberías

Podrán ser de UPVC fabricados por moldeo a inyección, o a partir de tubo

También pueden utilizarse accesorios de fundición de hierro u otros tales, siempre que vayan provistos de adaptadores y juntas adecuadas para su conexión con los tubos de UPVC. En todos los casos su resistencia a la presión interna debe ser como mínimo igual a la del tubo a la que se conecte.

Artículo 58: Uniformidad

Salvo especificación en contrario del proyecto, los tubos, juntas y accesorios suministrados tendrán características geométricas dentro de cada diámetro y tipo establecidos.

El director de la obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

Artículo 59: Marcado de los tubos y accesorios

Los tubos y accesorios de UPVC llevarán un marcaje indeleble conteniendo los siguientes datos:

- Designación comercial.
- Monograma de la marca de fábrica.
- Indicación de UPVC.
- Diámetro nominal.
- Presión normalizada.
- Año de fábrica.

EPÍGRAFE 2: MATERIALES

Artículo 60: Materiales componentes de las tuberías de cloruro de vinilo no plastificado

Los materiales a emplear en la fábrica de los tubos y del resto de los elementos que intervienen en la formación de la tubería instalada deberán satisfacer las exigencias que en este pliego se especifican.

Se consideran sometidos a estas exigencias los siguientes:

- Resina sintética de PVC técnico.
- Policloruro de vinilo no plastificado.
- Aditivos.
- Adhesivos para encolado de UPVC.
- Elastómeros para juntas.
- Lubricantes para juntas.

- Metales férricos.
- Otros metales.
- Pinturas y otros revestimientos.
- Otros materiales no relacionados que puedan intervenir en la formación de la tubería terminada o en su colocación en la situación definitiva.

Artículo 61: Ensayo de los materiales

No se prevé en principio efectuar ensayos contradictorios de los antes relacionados, salvo que exista discrepancia sobre su calidad.

Los gastos y pruebas serán a cargo de contratista.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en laboratorios al efecto, como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista.

Artículo 62: Resina sintética de policloruro de vinilo

Es un material termoplástico, polímero de adición (homopolímero) de cloruro de vinilo, que a temperatura ambiente es sólido, duro rígido y con deficientes cualidades de flexibilidad y de resistencia al choque. Tiene poca estabilidad y es difícil de caliente.

Las materias primas empleadas para su fabricación son el acetileno y el clorhídrico seco. De esta combinación se obtiene el gas cloroetano o cloruro de vinilo.

La resina que se emplea para la fabricación de los tubos de PVC técnico en polvo con un grado de pureza mínimo del 99%.

Artículo 63: Policloruro de vinilo no plastificado

Es un material termoplástico compuesto esencialmente por resina sintética de PVC técnico mezclada con las proporciones de aditivos colorantes, estabilizadores y lubricantes, mínimos indispensables para permitir el moldeo de PVC técnico en polvo con grados de pureza mínimo del 99%.

Artículo 64: Aditivos empleados en la fabricación de UPVC no plastificado

Los aditivos que se mezclan con la resina sintética de UPVC para la fabricación de PVC no plastificado, consistirán en pigmentos, estabilizantes metálicos y lubricantes, destinados a facilitar el moldeo de la mezcla por extrusión y hacer el producto final más resistente a los agentes químicos y a las radiaciones lumínicas y térmicas.

La proporción de aditivos que entre en la composición de UPVC será la indispensable para conseguir dichos objetivos.

En ningún caso se admitirá el empleo de aditivos plastificantes, ni materiales de relleno (FILLERS) u otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia a del UPVC o rebajar su calidad.

Artículo 65: Características técnicas de policloruro de vinilo no plastificado

El policloruro de vinilo no plastificado, después de su conversión en tubos o accesorios acabados, deberá cumplir las características técnicas que se establecen a continuación:

Características generales:

- Peso específico: 1,38 a 1,44 g/cc
- Opacidad < 0,2%
- Inflamabilidad: no debe ser combustible.

Características mecánicas:

- Resistencia a la tracción mínima: 500kg/cm²
- Alargamiento a la rotura mínimo: 80%.
- Módulo de elasticidad: 30.000 kg/cm² + 10%, según método de flexión alternada con el abastecimiento de Rolland-Sorin.

Características térmicas:

- Calor específico: 0,24.
- Coeficiente de expansión térmica lineal: 0,08mm/m/°C.

- Temperatura de reblandecimiento VVICAT con carga de 5 kg. según E 53118 no inferior a 77°C.
- Conductividad térmica a 20 grados C. :35 E-S

Características químicas:

- Resistencia a la acetona: Se seguirá la norma BS 3.505.
- Resistencia al ácido sulfúrico: Se asegura la norma BS 3.505.

Artículo 66: Adhesivos disolventes para juntas

Los adhesivos que se utilicen para el encolado de juntas deberán contener como vehículo un líquido orgánico volátil que disuelva o ablande las superficies del UPVC que han de ser unidas, de modo que el conjunto se convierta esencialmente en una pieza del mismo tipo que el PVC no plastificado.

Artículo 67: Lubricantes para juntas de estanqueidad

El lubricante que se utilice para facilitar la inserción del extremo macho de un tubo en la copa de otra pieza a unir, en el caso de utilizarse juntas elastoméricas, estará exento de aceites o de grasas minerales.

Artículo 68: Elastómeros para juntas de estanqueidad

Reunirán las características y serán sometidos a los ensayos descritos en las Recomendación ISO/R1398. 1970, y en los Anejos A, B y C de dicha recomendación.

La dirección de obra establecerá el procedimiento operatorio para garantizar que solo se incluyan en la obra elementos correspondientes a partidas aceptadas. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultados aceptables.

El contratista será responsable del grado de dureza elegido para cada elemento de estanqueidad

El grado de dureza adoptado en cada caso, debe ser tal, que todos los anillos de estanqueidad serán aceptados. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultado aceptables.

El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fábrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se debe suministrar todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del Contratista.

EPÍGRAFE 3: FABRICACIÓN

Artículo 69: Procedimiento de fabricación de los tubos

Las tuberías se fabricarán por el procedimiento de extrusión y arrastre.

La materia prima a utilizar será una mezcla homogénea de resina de PVC en polvo y de los aditivos indispensables.

Artículo 70: Procedimiento de fabricación de accesorios

La materia prima a utilizar para la fabricación de accesorios de PVC no plastificado deben cumplir las mismas especificaciones que la empleada para la fabricación de los tubos.

El procedimiento de fabricación más perfeccionado es el del moldeo a inyección.

Durante el proceso de fabricación debe verificarse el completo llenado de los moldes, comprobándolo mediante la auscultación de coqueras o poros en el material.

Artículo 71: Fabricación en serie

Las plantas de producción, tanto de tubos como de accesorios, estarán preparadas para la fabricación en serie obedeciendo las normas de tipificación compatibles con el presente Pliego.

Artículo 72: Laboratorio y banco de pruebas

El fabricante dispondrá de laboratorios debidamente equipados para la determinación de las características físicas y químicas de la materia prima y de los productos acabados y de un banco de pruebas. En ellos se realizan los siguientes ensayos y controles:

1. De la materia prima.
2. Del proceso de fabricación.
3. De los productos acabados.

Los ensayos y controles se realizarán con la periodicidad que se demande y los resultados se conservarán en los correspondientes registros.

EPÍGRAFE 4: PRUEBAS

Artículo 73: Clasificación

Las pruebas se clasifican en dos grupos

- Pruebas en fábrica y control de fabricación.
- Pruebas en obra.

Artículo 74: Pruebas de fabricación y control de localización

Normativa general

La administración controlará mediante la dirección de obra el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte de la red de riego.

Si el contratista no es fabricante de alguno de ellos deberá introducir en su contrato de suministro, la cláusula que permite a la administración efectuar tal control. Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyéndose el control de proceso, por un control especial de calidad del producto acabado que fijará el director de obra.

El fabricante comunicará con quince días de antelación, de manera escrita y expresa, a la dirección de obra en que pueden comenzarse las pruebas. La dirección de obra puede

asistir de manera personal o representada a tales pruebas. Si no asiste el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos. Esta certificación será siempre, referida a la prueba de resistencia a la presión normalizada que obligatoriamente se realizará sobre cada tubo.

Ensayos de materias primas

El fabricante deberá asegurarse que tanto las materias primas como los compuestos y mezclas que intervienen en la fabricación, poseen características constantes y cumplen las especificaciones requeridas para conseguir las que para los productos acabados se exigen en este pliego.

En principio, los ensayos de recepción no se prevén efectuar ensayos contradictorios de las materias primas, salvo que existan discrepancias con el contratista sobre su calidad. En ese caso se efectuarán las siguientes determinaciones.

En la resina de PC:

- Contenido de agua.
- Peso específico.
- Densidad aparente.
- Granulometría.
- Componentes volátiles.
- Índice de polimerización.
- Viscosidad específica según norma UNE 53.093.

En los aditivos estabilizantes:

- Contenido de agua.
- Contenido de metales.

En los aditivos lubricantes:

- Punto de fusión determinado por el método del tubo de TIELE.
- Los gastos de los ensayos y pruebas a efectuar serán a cargo del contratista.

Los ensayos que sea preciso efectuar en laboratorios designados por la Administración como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos en fábrica o en obra, serán abonados por el contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos, se rechazaran o admitiesen, respectivamente, los materiales o partes de ellos ensayados.

Control del proceso de fabricación

Se realizarán sobre muestras obtenidas a lo largo del proceso de producción de los tubos y accesorios, procediendo a los siguientes ensayos:

Cada dos horas y a la salida del tubo de cada extrusora se efectuarán las determinaciones siguientes:

- a) Examen visual del aspecto general (acabado exterior e interior de la pared del tubo).
- b) Pruebas dimensionales (diámetro exterior medio, concentricidad, ovalación y espesor).

Sobre cada extrusora, y una vez como mínimo por turno de trabajo (8 horas):

- a) Determinación del comportamiento al calor.

Pruebas de los productos acabados. Se realizarán obligatoriamente, las siguientes pruebas:

- Examen del aspecto exterior.
- Pruebas de forma y dimensiones.
- Prueba de estanqueidad.
- Prueba de rotura bajo presión hidráulica interior.
- Prueba de rotura por impacto.
- Prueba de tracción.
- Prueba de aplastamiento (flexión transversal).
- Pruebas de rugosidad.

Formación y control de lotes

Las pruebas a efectuar constituyen un método doble de control para garantizar una probabilidad baja de que existan elementos defectuosos.

El proveedor clasificará los elementos por lotes de doscientas unidades iguales o fracción. Los tubos deberán estar numerados por series con numeración correlativa y

por un procedimiento de grabado en la masa. Las piezas se numerarán de la misma forma por troquelado.

El director de obra recibirá una relación de los números de las piezas a examinar y por un procedimiento aleatorio escogerá de cada lote el número de elementos necesario para cada etapa de control.

Siempre que un lote sea desechado, se identificará, y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraude. En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la dirección de obra, a juicio de la misma, podrá llegarse a la rescisión del contrato.

Examen del aspecto exterior

Los tubos deberán presentar a simple vista una distribución uniforme de color y estarán libres de artistas, rebabas, rayas, fisuras, granos, poros, ondulaciones u otros defectos.

Se comprobará en la sección transversal la homogeneidad de coloración y se observará si existen inclusiones extrañas, grietas, burbujas u otros defectos.

Se rechazará cualquier elemento (tubo o accesorio) que presente señales de haberse reparado en frío o caliente, o que por cualquier otro defecto observado en el examen a simple vista el director de obra considere no apto para su empleo. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar este con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

Opacidad

Se verificará que no pasa al interior del tubo más del 0,2% de la luz visible que incide en el exterior.

Forma y dimensiones

Se realizará la prueba en cinco tubos de cada lote para verificar lo siguiente:

- Ortogonalidad de los extremos del tubo.
- Alineación de las generatrices.
- Longitud.
- Diámetro exterior.
- Espesor de la pared del tubo.
- Ovalación.

Las pruebas se realizarán a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $65\% \pm 2\%$ de humedad relativa, sin acondicionamiento previo de los tubos.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética de cada dimensión y las desviaciones con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una finalidad del noventa y cinco y medio por ciento (95,5%). El intervalo de confianza será:

$$m \pm 2S$$

Siendo “m” la media y “S” la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias, se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

Procedimiento para efectuar estas determinaciones:

1) Se colocarán cada uno de los tubos objeto de ensayo sobre una superficie plana que permita rodarlos y comprobar mediante escuadras la ortogonalidad del plano ideal que debe formar cada extremo con la generatriz.

En el caso de tubos con copa se corregirá la diferencia de alturas debida a la copa.

2) Alineación de las generatrices.

Se medirá la flecha máxima mediante una regla o un hilo de albañil bien tensado entre los extremos del tubo. La medida se efectuará con un calibrador pie de rey que aprecie como mínimo 0,5 mm.

3) Longitud del tubo.

Se medirá con cinta métrica graduada en mm. Se tomarán dos medidas sobre generatrices opuestas, tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas será como mínimo de 1 mm.

4) Diámetro exterior.

Se medirá con un calibre pie de rey con precisión de 0,05 mm. Se efectuarán cuatro medidas por tubo sobre dos diámetros perpendiculares en cada una de las dos secciones situadas a 1/3 de la longitud nominal de cada extremo, tomándose la media de las cuatro como resultado, con aproximación de 0,05 mm.

5) Espesor de la pared del tubo.

Se determinará con un micrómetro de superficies curvas con una precisión de 0,05 mm. Las medidas se efectuarán en dos secciones situadas como mínimo a 20 mm de los extremos del tubo. En cada tubo se tomarán cuatro medidas en cada una de dichas secciones en los extremos de dos diámetros perpendiculares.

6) Ovalación.

Para su medición se utilizará la muestra de cinco tubos separados anteriormente.

Se practicará un ensayo consistente en hacer pasar por el interior de cada tubo, una bola calibrada con el umbral de tolerancia o bien dos discos iguales y paralelos de la dimensión apropiada, sujetos a un vástago rígido y separados entre si una distancia igual o superior al diámetro del tubo.

Si la galga no pasa a través de uno de los tubos, se tomarán otros cinco al azar para realizar una segunda prueba análoga. Si la segunda prueba es positiva; se aceptará el lote completo desechando el defectuoso. Si la segunda prueba arroja algún tubo defectuoso, se rechaza el lote.

Si en la primera prueba se obtiene más de un tubo defectuoso se rechazará la partida.

El valor de la ovalación se expresa en mm con una aproximación de 0,05 mm.

Prueba de estanqueidad

Para efectuar esta prueba se utilizarán los cinco tubos tomados en las pruebas anteriores.

Los tubos se mantendrán desde una hora antes a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Cada tubo se probará de la siguiente forma:

Se cerrarán herméticamente sus extremos con un procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo, colocado en la tapa de un extremo un manómetro contrastado, un purgador de aire y una llave de llenado que estará conectada a una fuente de presión hidráulica

Se llenará el tubo de agua y después de purgar el aire interior se va elevando la presión hidráulica a razón de 1 kg/cm^2 cada minuto, hasta alcanzar la presión de P_n . Esta presión de prueba se mantendrá durante una hora.

Durante este tiempo no deben observarse fugas, goteos, o transpiraciones visibles.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba en otros cinco. Si esta es satisfactoria en todos los tubos se admitirá el lote; en caso contrario se rechazará también todo el lote.

Juntas

Se probarán por el mismo procedimiento que las llaves abiertas.

Pruebas de rotura bajo presión hidráulica interior

Se efectuará sobre tres probetas cortadas de tres tubos diferentes de cada lote, con una magnitud:

$$L = 3 \cdot D + X$$

Con un valor mínimo de “L” igual a **250 mm** y en donde:

L = Longitud de la probeta en mm.

D = Diámetro nominal del tubo en mm.

X = Longitud de los tapones de cierre.

Las probetas se acondicionarán desde una hora antes del ensayo a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Se obtura cada probeta en sus extremos con los accesorios de cierre que no alteren la resistencia de la pared de las probetas.

Se llenarán de agua, se purgarán de aire y se introducirán en un baño termostático donde permanecerán a la temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ una hora antes del ensayo a fin de que se igualen las temperaturas. A continuación se aplicará lentamente presión a la probeta a menos de 1 kg/cm^2 . Y segundo, hasta llegar a una presión hidráulica interna de $4 P_n$ para la prueba de corta duración (60-70 segundos) de $2 P_n$ para la prueba. Las probetas no se deberán romper antes de que transcurran dichos intervalos.

Si la prueba no fuera satisfactoria en las tres probetas se rechazará el lote. Si solo una no alcanza el valor exigido se ensayarán otras tres probetas sacadas de tres nuevos tubos tomados al azar. Si estas tres resultan satisfactorias se acepta todo el lote, pero si falla una se rechazará.

Prueba de alargamiento y rotura a la tracción

Mediante esta prueba se determina la carga y el alargamiento en la rotura a la tracción de las probetas normalizadas obtenidas de los tubos.

De cada tubo se preparan cinco probetas por el siguiente procedimiento:

Se corta un trozo de tubo a lo largo de una generatriz y se calienta en estufa a 120°C durante el tiempo necesario para conseguir el reblandecimiento del material. Se abre el tubo y se extiende entre dos planchas metálicas planas, que se someten a presión sin provocar variación sensible de espesor en el material. Se deja enfriar completamente.

De esta plancha de material se cortan y se mecanizan por fresado cinco probetas con la forma y dimensiones especificadas en la norma UNE 53-112-73.

Se rechazarán las probetas que presenten rayas, fisuras burbujas u otros inconvenientes que puedan falsear los resultados.

Después del mecanizado se mantienen las probetas a la temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante dos horas.

Se ensayan a tracción en una máquina provista de mordazas que puedan separarse a la velocidad constante de $6\text{mm/min} \pm 10\%$ y que disponga de indicadores de los esfuerzos y deformaciones instantáneas.

Se traza la curva tensión-deformación y sobre ella se determina la carga específica de rotura y alargamiento en la rotura.

Después de rotas las probetas se examina la sección de rotura de todas ellas, considerando nulos los ensayos en los que presenten cuerpos extraños en dicha sección.

La carga de rotura en kg/cm^2 se obtiene por la fórmula:

$$r = F/(b \cdot e)$$

En donde:

r = Carga de rotura en kg/cm^2

F = Carga máxima alcanzada en kg/cm^2

b = Anchura inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.

C =Espesor inicial en centímetros de la parte calibrada de la probeta.

El alargamiento en la rotura se obtiene por la fórmula:

$$E = (L/l) \cdot 100$$

En donde:

L = Variación de la longitud en cm de la parte calibrada de la probeta.

l = espesor inicial en cm de la parte calibrada de la probeta.

El resultado final será la media aritmética de las cinco probetas ensayadas.

Si no cumple los valores exigidos se repetirá el ensayo sobre dos tubos distintos, de cada uno de los cuales se sacarán cinco probetas.

Si uno de estos tubos no cumple las prescripciones exigidas se rechazará, en caso contrario se aceptará.

Prueba de resistencia al impacto a 0°C y 20°C

Se realiza esta prueba sobre cinco tubos distintos de cada uno de los cuales corta una probeta de las siguientes longitudes:

150 mm, si el tubo tiene un diámetro nominal inferior a 75mm.

200 mm, si el tubo tiene un diámetro nominal superior a 75 mm.

Alrededor de cada probeta se trazan con lápiz graso tantas líneas equidistantes, paralelas al eje del tubo como se indica en la siguiente tabla:

dn	n° de líneas
40	1
50-63	2
75-90	4
110-125	6
140-160-180	8
200-225-250	12
280-315-355	16
400= $\leq$	24

Se acondicionarán las probetas a 0°C $\pm$ 1°C y a 20°C $\pm$ 2°C, durante dos horas como mínimo, e inmediatamente después se procede al ensayo.

Se utilizará un aparato que permita caer libremente y sin rozamiento apreciable un peso desde una altura cuyos valores (peso y altura) dependen del diámetro del tubo y de la temperatura de ensayo.

Temperatura de ensayo $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Diámetro exterior (mm)	Peso del ensayo (Kg)	Altura de caída (mm)
25>	0,25	0,5
32	0,25	1
40	0,25	1
50	0,25	1
63	0,25	2
75	0,25	2
90	0,5	2
110	0,5	2
125= $\leq$	1	2

Temperatura de ensayo $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Diámetro exterior (mm)	Peso del ensayo (kg)	Altura de caída (mm)
16	0,5	2
20	0,75	2
25	1	2
32	1,25	2
40	1,375	2
50	1,5	2
63	1,75	2
75	2	2
90	2,25	2
110	2,275	2
125	2,75	2
140	3,25	2
160	3,75	2
180	3,75	2
200	4	2
225	5	2
250	5,75	2
280	6,25	2
315= $\leq$	7,5	2

El soporte de la probeta es un cilindro metálico cuyo ángulo ha de ser de 120 grados con caras planas y de longitud adecuada a la probeta.

Se deja caer el peso sobre una de las líneas trazadas en la probeta, si no se rompe se gira la probeta y se deja caer el peso sobre la línea siguiente, continuando así hasta que la probeta se rompa o haya recibido un golpe en cada una de las líneas marcadas.

Se llama coeficiente de impacto a la relación entre el número total de probetas y el número de golpes expresado en porcentaje.

Se llama verdadero grado de impacto al coeficiente de impacto que se obtendrá si se ensayase todo el lote de tubos sometidos a examen.

Las probetas se irán ensayando hasta que el resultado global del ensayo caiga dentro de la zona de aceptación de la gráfica que rige este ensayo.

El lote se aceptará si el coeficiente de impacto es inferior al 10% en el ensayo de 20°C o al 5% en el ensayo a 0°C.

Prueba de comportamiento al calor

Se realiza sobre tres probetas tomadas de tres tubos distintos. Cada una tendrá una longitud de 300 mm $\pm$ 20 mm.

En cada probeta se trazarán dos marcas circulares distantes 100 milímetros, de manera que cada una de ellas está a 50 mm de uno de los extremos.

Las probetas se acondicionarán antes del ensayo durante veinticuatro horas a 20°C $\pm$ 2°C.

Se medirá a esa temperatura la distancia entre las marcas con una aproximación de 25 mm, y a continuación se sumergirán las probetas en un baño a temperatura 150°C $\pm$ 2°C suspendidas verticalmente del extremo más alejado de las señales evitando que toquen las paredes del recipiente termostático.

Se mantendrán en el baño durante quince minutos si el espesor del tubo es menor de 8 mm. Y treinta minutos si es mayor de 8 mm.

Transcurrido este tiempo se retirarán las probetas y se enfriarán a $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Después de medir nuevamente la distancia entre las señales.

La variación de la distancia entre las marcas se obtiene por la siguiente fórmula:

$$T = (L/L_o) \cdot 100$$

En donde:

T = Variación de la longitud expresada en %.

L = Variación de las distancias entre señales antes y después del ensayo (L ser negativo)

L_o = Distancia entre señales antes del ensayo.

Prueba de rugosidad

Es optativa y se realiza solamente cuando existan razones a juicio del director de obra.

Esta prueba consiste en medir la pérdida de carga que se produce en el interior de la tubería para un determinado caudal. Con tubos o trozos elegidos por un procedimiento aleatorio para partidas de 2.000 metros de fracción, se forma una tubería en U que presente en cada rama de la U una longitud recta igual o superior a 110m. Por uno de los extremos de la U se inyectará agua a presión midiendo el caudal que circule ante un caudalímetro que aprecie 1 por mil.

Puesto en funcionamiento el sistema, purgando el aire y estabilizando el flujo, se observarán los manómetros diferenciales restando las lecturas.

Se intercambiarán los manómetros y se volverán a leer obteniendo la diferencia de lecturas.

El promedio de las diferencias dividido por dos será la pérdida de la carga de la tubería de 100 m. De aquí se deducirá la J para cada una de las tres velocidades del agua.

El valor promedio de las tres J obtenidas no debe superar el que se obtendría por cálculo teórico.

Cualquiera de los valores de J obtenidos, no debe superar un 10% al correspondiente calculado.

Si no se cumplen estas condiciones se rechazará la partida.

Artículo 75: Pruebas de obra

Pruebas a realizar

Se harán dos pruebas hidráulicas diferentes: una a presión interior y otra a estanqueidad.

Prueba a presión hidráulica interior

Las tuberías de UPVC serán probadas a presión por tramos que no excedan de 500m. La presión de prueba será $3/4 P_n$. Si hay diferentes presiones normalizadas se probará por tramos compuestos de tubo de igual clase.

La presión se controla de forma que en ningún punto de la tubería existan inferiores a $0,68 P_n$.

El control se efectuará mediante ventosas instaladas en los puntos altos. Se llenarán de agua y se verificará la continuidad hidráulica de la tubería en el tramo antes de aplicar la presión.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a 10 Kg/cm^2 por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esta situación durante quince minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no alcance un descenso superior a:

$$(0,075 \times P_n)^{1/2}$$

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que será fijado por la dirección de obra.

Prueba de estanqueidad

Esta prueba debe realizarse para la red completa sometiéndola a la presión máxima estática previsible. Si por alguna causa justificada no fuese posible hacer esta prueba completa, se probará por tramos de igual timbraje a la mayor de las siguientes presiones:

Máxima presión estática prevista en el tramo:

$$\mathbf{PN/2}$$

La prueba se realizará por la tubería, como en la prueba anterior, se elevará la presión lentamente inyectando agua hasta alcanzar la presión de prueba. Se anotará el tiempo, y se comenzará a medir el agua que es necesario continuar inyectando para seguir que la presión se mantenga en la de prueba.

La duración de la prueba de estanqueidad deberá ser de treinta minutos y la pérdida de agua en este tiempo no debe superar:

$$\mathbf{v=0,12 \cdot Li \cdot Di}$$

Dónde:

v = Cantidad de agua inyectada (litros)

Li = Longitud del tramo i (m)

Di = Diámetro exterior de la tubería en el ramo i (m)

Si existen fugas manifiestas, aunque no se superen las perdidas admisibles, deberán ser corregidas para lograr la mayor estanqueidad. Si se superan las pérdidas admisibles, obligatoriamente se investigarán las causas, se corregirán y se repetirá la prueba hasta lograr valores admisibles.

En un caso u otro los efectos se corregirán en un plazo prudencial que fije la dirección de obra.

Llaves o ventosas

Para efectuar esta prueba en llaves, o ventosas, se montará la pieza formando un trozo corto de tubería obturado en los extremos.

Se harán dos pruebas para las llaves; una de ellas con llave abierta, comprobando que no hay pérdidas ni humedades. Se admite el apretado de prensa estopas.

La segunda, a llave cerrada, con una cámara de agua a presión y la otra vacía. En la vacía no se apreciarán humedades a través del obturador.

La prueba será también de doble control, sobre cinco elementos en la primera etapa y otros cinco en la segunda.

Para las ventosas sólo se hará la prueba descrita para llave abierta.

EPÍGRAFE 5: TOLERANCIAS

Artículo 76: Tolerancia en el diámetro nominal

Las tolerancias admisibles serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0,0015 D + 0,1) \text{ mm}$$

Redondeándolas a 0,05mm., con un valor mínimo de 0,2mm.

"D" expresado en milímetros.

Artículo 77: Tolerancias en el espesor nominal de la pared

Serán siempre positivas y se determinarán por la fórmula:

$$(0,1 \cdot e + 0,2) \text{ mm}$$

Redondeándolas a 0,05 mm. y con un valor mínimo de 0,3 mm.

"e" expresado en milímetros.

Artículo 78: Tolerancias a la longitud nominal

Será de ± 10 mm (en defecto o en exceso) para todas las longitudes cualesquiera que sean los diámetros.

Artículo 79: Tolerancias en el diámetro interior de la embocadura

1) Juntas por encolado

Solo se admitirán tolerancias positivas que no superarán a:

$$(0,0015 (D+2e) + 0,1) \text{ mm}$$

Redondeándolas a 0,05 mm con un valor mínimo de 0,2mm.

2) Juntas elásticas

Las tolerancias en el diámetro interior de las juntas deberán ser fijadas por el fabricante, considerando las del diámetro exterior del tubo y las del anillo o anillos. Permitirán una desviación de al menos tres grados en la alineación.

Artículo 80: Tolerancias en la ortogonalidad de los extremos

El plano teórico que define la corona circular que se encuentra en cada extremo del tubo formará con la generatriz del mismo un ángulo interior al intervalo 90 grados sexagesimales ± 2 grados sexagesimales.

Artículo 81: Tolerancias en alineación

Se medirán de acuerdo con lo especificado anteriormente:

Diámetro nominal en mm (para "L" en m)

Flecha máxima en m

- Desde 80 a 200 @ $4,5 \cdot L$
- Desde 250 a 500 @ $3,5 \cdot L$
- Desde 600= ∞ @ $2,5 \cdot L$

Artículo 82: Muestras inutilizadas

La dirección de la obra tendrá derecho a separarlas inutilizándolas si fuera preciso en las proporciones que para cada prueba se especifica, y se tendrá en cuenta que para el conjunto de todas las pruebas y ensayos el valor del material inutilizado, pero aceptable de la obra según los mismos no superará el 1,5% del total instalado. En este porcentaje no se tendrá en cuenta el material utilizado en las segundas series de ensayos, cuando sean necesarios por haberse producido el máximo número de fallos tolerado en las primeras series.

EPÍGRAFE 6: TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA DE LOS MATERIALES

Artículo 83: Inspección en fábrica previa al transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la dirección de obra, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería de UPVC y las piezas especiales correspondientes en la fábrica o en los almacenes del proveedor, antes de proceder a la carga del material, asegurándose que se corresponden con las exigencias, del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

Artículo 84: Carga, transporte y descarga

Durante estas operaciones se deberán proteger los tubos en todo momento y especialmente en los extremos, ya que la solidez de cualquier junta depende de las condiciones que se encuentra la copa del extremo macho.

Las operaciones de carga sobre el vehículo se realizarán a mano con medios mecánicos, con los debidos cuidados para no dañar el material. Se evitará que los tubos descansen directamente sobre estructura metálica de la caja del vehículo, o sobre, perfiles, remaches u otras partes salientes metálicas, para lo cual se dispondrán caballetes o "palets" sobre el suelo de la caja. La carga se sujetará bien a lo largo de toda su longitud con cuerdas al bastidor del vehículo, con el fin de evitar rozamientos y golpes debidos a trepidaciones durante el transporte.

La descarga se realizará a mano evitando arrastrar los tubos y adoptando las mismas precauciones que para la carga. Pueden también descargarse dejándolos rodar suavemente sobre talones, asegurándose de que los tubos no caigan sobre superficies duras e irregulares o se golpeen unos con otros al caer.

Se procurará descargar los tubos a pie de obra para evitar nuevas operaciones, dejándolos colocados a lo largo de la zanja y en el lado opuesto al caballero de la excavación.

Artículo 85: Almacenamiento de los tubos

Los tubos en ningún caso se amontonarán formando grandes pilas a la intemperie, especialmente en condiciones de clima cálido.

Los tubos podrán almacenarse bajo cubierta en capas, de forma que las copas y los extremos machos están alternados y que aquellas queden salientes para evitar deformación permanente de los tubos.

Para un almacenamiento a largo plazo, deberá colocarse bajo los tubos soporte o caballetes de madera de una anchura no inferior a 75 mm, separados entre sí un metro como máximo para tubos de más de 150 mm de diámetro. Para medidas inferiores separarán los caballetes a una distancia de 500 mm.

La pila de tubos no tendrá más de siete capas y, en todo caso, su altura no deberá exceder de 1.500 mm

Si se apilan tubos de distinto diámetro, los más gruesos deberán colocarse siempre en la base.

Si los tubos han de almacenarse durante corto período de tiempo a la intemperie y no se dispone de caballetes, el terreno de apoyo deberá estar bien alineado y libre de piedras sueltas. Los tubos almacenados así no deberán apilarse en más de tres altura y deberán estar sujetos para evitar movimientos.

La altura de las pilas deben reducirse si los tubos están anidados (tubos de menor diámetro introducidos dentro de otros de diámetro superior). La reducción de la altura será proporcional al peso de los tubos anidados comparado con el de los tubos de mayor diámetro.

En cualquier caso los tubos deberán protegerse de la acción directa de los rayos Solares mediante lonjas, sombreros, etc.

Como la solidez de cualquier junta depende mucho de las condiciones en que se encuentre la copa y el extremo macho, se tomarán los máximos cuidados para evitar daños en los extremos de los tubos durante la carga, transporte, descarga y almacenaje.

Artículo 86: Zanjas

Las zanjas se abrirán con máquinas adecuadas para este fin. Se abrirán a mano solo en casos especiales y cuando determinadas circunstancias aconsejen esta precaución.

Las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra los se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

Artículo 87: Perfilado de rasantes

La solera deberá perfilarse a mano hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y con las pendientes longitudinales especificadas en el proyecto.

Antes del perfilado se acondicionará la solera a mano rellenando con la gravilla y compactando bien las áreas blandas. Se quitarán las piedras sueltas y rocas que afloren en la superficie, así como las raíces y demás obstáculos que impidan la correcta nivelación de la solera.

Artículo 88: Precauciones en terrenos especiales

En presencia de terrenos inestables o zonas donde se puedan temer deslizamientos, como arcillas expansivas, limos o lodos susceptibles al movimiento de las aguas frenéticas, se colocará entre la solera de la zanja y la tubería un lecho de gravilla o piedra molida (no caliza) con una granulometría bien graduada entre 2 y 10 mm.

El espesor del lecho será uniforme y no inferior a $\frac{1}{3}$ del diámetro de la tubería, con un mínimo de 100 mm. En condiciones húmedas o de terreno blando, o donde la superficie de la solera sea muy irregular, deberá aumentarse el espesor del lecho en lo que estime el director de obra.

El lecho deberá compactarse uniformemente en capas de espesor no mayor de 150 mm dándole la misma pendiente longitudinal exigida por la solera.

En laderas donde hay peligro de deslizamiento o deformaciones de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías a ser posible fuera de la zona afectada por dichos movimientos de suelo.

En terrenos como los que se indican en este apartado, deberán emplearse juntas de dilatación a lo largo de toda la conducción.

Artículo 89: Dimensiones de las zanjas

La tubería será enterrada a una profundidad tal que quede protegida del tráfico que por azar pueda cruzarla, en las operaciones mecánicas agrícolas, de heladas o de grietas en el suelo.

La mínima anchura de la zanja en el fondo será tal que permitirá la colocación de juntas si ello fuera necesario y el inicio del relleno con la compactación.

La excavación de las zanjas se hará de tal forma que la superficie que quede sea regular, de tal forma que permita de por sí, un buen asiento de la tubería. Caso de que al hacer la excavación no ocurriera así, se deberá recurrir a la limpieza y nivelación de dicha superficie con medios manuales.

Se tomarán especiales precauciones de seguridad cuando se trabaje en suelos inestables, en zanjas profundas o en otras circunstancias peligrosas.

Artículo 90: Drenaje de zanjas

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierra y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes, y en cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario, de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

Artículo 91: Acopio de las piezas especiales

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidos entre las tuberías lo más próximos posibles a los sitios de colocación de modo que puedan colocarse con facilidad o sobrantes que pudiera haber.

Artículo 92: Instalación de la tubería

Después de nivelar y apisonar manualmente el material del lecho, o la correcta pendiente longitud de la tubería y su continuidad al objeto de evitar crestas, se procederá a la colocación a mano de los tubos sobre la superficie del lecho.

Los tubos de UPVC con juntas soldadas deberán colocarse siguiendo una línea para absorber los movimientos de contracción. La amplitud y frecuencias dependen de la temperatura y se ajustarán a la siguiente tabla:

Disminución de temperatura prevista(°C)	Incremento de longitud a instalar sobre la media en línea recta (%)
10	0,8
15	1,2
20	1,6
25	2
30	2,4
35	2,8
40	3,2
45	3,6
50	4

Los tubos acoplados con juntas telescópicas y anillos elastoméricos con suficiente latitud de movimiento, no requieren precauciones especiales para protegerlos de los cambios dimensionales por efectos de las contracciones y dilataciones de origen térmico.

En caso de que la pendiente medida en el perfil de la rasante sea considerable, se colocarán los tubos en sucesión de abajo hacia arriba con objeto de evitar deslizamientos.

A medida que quede instalada la tubería se taponarán las aberturas para evitar la entrada de animales o elementos extraños en la misma.

Artículo 93: Anclaje de piezas especiales y pasos especiales

1) Anclaje de piezas especiales

Los codos, curvas desviaciones, terminales, válvulas de paso, purgadores y todas aquellas piezas que sometidas a presión hidráulica interior, a los esfuerzos dinámicos producidos por la circulación del agua, u otras acciones, experimenten esfuerzos cuya resultante no pueda ser absorbida por la conducción, deberán ser anclados, se especifique o no en los restantes documentos del proyecto.

El anclaje consistirá en un dado de hormigón cuyo peso y superficie de apoyo garantizarán su estabilidad al deslizamiento.

Para calcularlo se tendrán en cuenta tanto la adherencia al plano teórico por el fondo horizontal de la zanja en que descansa, como la superficie vertical de apoyo en uno de los parámetros de aquella zanja, precisamente aquel en el que incida la resultante de los esfuerzos exteriores a la conducción.

La presión hidráulica que se utilizará como base de cálculo será el máximo incidental que pueda alcanzarse, bien sea por golpe de ariete o por cualquier otra causa. El mayor valor de la presión centrífuga, se sumará el valor calculado por el procedimiento anterior bien entendido que dichos esfuerzos dinámicos deberán corresponder también al caudal máximo incidental. Estas acciones se mallorarán con un coeficiente de seguridad no menor de uno y medio.

Cualquiera que sea la composición del hormigón para las piezas de anclaje, dará una resistencia característica de rotura a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho días, no inferior a 125 kg/cm².

2) Pasos especiales

En los pasos bajo calles, caminos, carreteras, o ferrocarriles, se realizarán con arreglo a las condiciones impuestas por los organismos encargados de velar conservación de dichas redes varias. En los casos en los que no existan dichas condiciones, se macizarán las zanjas con hormigón en masa en el tramo de la travesía, dejando una caja de obra de fábrica para aflojar la tubería y rellenarla con material granular, de modo que sea posible extraer los tubos con facilidad si fuera preciso.

La forma y resistencia de la caja evitará que se transmitan a la conducción determinadas por el tráfico.

Artículo 94: Prueba de instalación

Una vez colocada la tubería, las piezas especiales y accesorios, y hechos los anclajes y antes del cierre de zanjas se procederá a probar la instalación a presión y estanqueidad. Si fuera necesario un relleno parcial de zanjas se dejarán al descubierto juntas, piezas y elementos accesorios.

La instalación se empezará a llenar de agua lentamente con una velocidad que no exceda los 0,3 m/s. Se tendrá especial cuidado en que no quede aire atrapado en la instalación. Se irá elevando la presión lentamente hasta alcanzar la presión de prueba que será 1,4 veces la presión de trabajo (Pt) para la que ha sido diseñada la instalación y que mantendrá durante 1/2 hora. El tiempo que se tardará en alcanzar dicha presión será, por lo menos de diez minutos para presiones de prueba da hasta 10 kg/cm². Para diámetros mayores y longitudes mayores deberá aumentarse el tiempo utilizado.

La instalación será inspeccionada completamente mientras se mantiene la presión de prueba con una oscilación máxima de $\pm 0,5$ kg/cm². Todas las fugas o pérdidas detectadas durante esta inspección serán corregidas obligatoriamente en un tiempo prudencial que señalara la dirección de obra.

Si la extensión de la red así lo aconsejara se podrán fraccionar estas pruebas por tramos fácilmente aislables.

Todos los gastos que ocasionen estas pruebas serán de cuenta del contratista. Entre ellos el suministro de agua, sin que pueda alegarse para el retraso de las mismas la ausencia o conducción de agua hasta la obra, ya que si así fuera, deberá transportarla también a sus expensas.

Artículo 95: Cierre y macizado de las zanjas

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descansa en toda longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas.

En la primera se completará con material de relleno apisonado para conseguir un arco de apoyo correspondiente a un ángulo en el centro igual o superior a 90°. A continuación se cubrirá la conducción con una capa de tierra o con montones "punteando" la misma. El proyectista o en su defecto el director de obra decidirá sobre la clase de material de relleno. Dicho relleno debe ser un material granular fino desprovisto de aristas vivas Y piedras de más de 15 mm de diámetro.

En esta primera etapa no se debe compactar el relleno hasta el enrase con la generatriz inferior, sí en cambio, se compactara la pequeña capa que desde ese nivel permita alcanzar el arco de apoyo de 90° y el grado de compactación será no inferior al 90% Proctor normalizado.

Una vez realizadas las pruebas satisfactoriamente, se efectuará el relleno en su segunda etapa. Para ello se compactará el material granular en los costados hasta enrasar con la superficie del suelo quedando los planos interiores verticales tangentes a la tubería.

Artículo 96: Materiales rechazados

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas o que no se ajusten a cualquiera de estas normas, pueden ser rechazados. En este caso, el responsable del suministro o contratista de los materiales, se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo que fije discrecionalmente el director de obra, sin que ello suponga retraso en la terminación de las obras

Si este plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en período de garantía el contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

CAPÍTULO 5: PLIEGO DE CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVA

EPÍGRAFE 1: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Artículo 97: Remisión de solicitud de ofertas

Por la dirección técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones específicas en el presente proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de su interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 98: Residencia del contratista

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del ingeniero director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

Artículo 99: Reclamaciones contra las ordenes de dirección

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del ingeniero director, solo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del ingeniero director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno mediante exposición razonada, dirigida al ingeniero director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 100: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del ingeniero director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuanto el ingeniero director lo reclame.

Artículo 101: Copia de los documentos

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los pliegos de condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El ingeniero director de la obra, si el contratista solicita estos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

EPÍGRAFE 2: TRABAJO, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 102: Libro de órdenes

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el contratista el libro de órdenes, en el que se anotarán las que el ingeniero director de obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en el pliego de condiciones.

Artículo 103: Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta el ingeniero director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro de tres meses.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en el reglamento oficial del trabajo.

Artículo 104: Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "condiciones generales de índole técnica" del "pliego general de condiciones varias de la edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificados también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el ingeniero director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 105: Trabajos defectuosos

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el ingeniero director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o en los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

Artículo 106: Obras y vicios ocultos

Si el ingeniero director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 107: Materiales no utilizables o defectuosos

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el ingeniero director, en los términos que prescriben los pliegos de condiciones, depositando al efecto el contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el pliego de condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el ingeniero director dará orden al contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del ingeniero director.

Artículo 108: Medios auxiliares

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los pliegos de condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha de la ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPÍGRAFE 3: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

Artículo 109: Recepciones provisionales

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del propietario, del ingeniero director de la obra y del contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de un año.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el ingeniero director debe señalar al contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al contratista.

Artículo 110: Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 111: Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el ingeniero director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "pliego de condiciones económicas".

El contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la dirección facultativa.

Artículo 112: Recepción definitiva

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del ingeniero director de obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 113: Liquidación final

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la dirección técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el contratista a formular reclamaciones por aumentos de

obra que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del ingeniero director.

Artículo 114: Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPÍGRAFE 4: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS

Artículo 115: Facultades de la dirección de obra

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al ingeniero director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "pliego general de condiciones varias de la edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO 6: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

EPÍGRAFE 1: BASE FUNDAMENTAL

Artículo 116: Base fundamental

Como base fundamental de estas "condiciones de índole económica", se establece el principio de que el contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y condiciones generales y particulares que rijan la realización de este proyecto y obra aneja contratada.

EPÍGRAFE 2: GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS

Artículo 117: Garantías

El ingeniero director podrá exigir al contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 118: Fianzas

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 119: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el ingeniero director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 120: Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el contratista haya acreditado, por medio de certificado del alcalde del distrito municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

EPÍGRAFE 3: PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 121: Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la dirección técnica el acta de avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el director y a concluirlo a satisfacción de éste.

Artículo 122: Materiales no utilizables o defectuosos

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la memoria, por no servir este documento de base a la contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las "condiciones generales o particulares de índole facultativa", sino en el caso de que el ingeniero director o el contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 123: Revisión de precios

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el contratista puede solicitarla del propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el ingeniero director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los

pedidos por el contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc., adquiridos por el contratista merced a la nueva información del propietario.

Cuando el propietario o el ingeniero director, en su representación, no estuviere conforme a los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 124: Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el estado, provincia o municipio.

Por esta razón no se abonará al contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente y en disposición de recibirse.

EPÍGRAFE 4: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 125: Valoración de la obra

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el contratista.

Artículo 126: Mediciones parciales y finales

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 127: Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 128: Valoración de las obras incompletas

Cuando por consecuencia de la rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 129: Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 130: Pagos

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente, al de las certificaciones de obra expedidas por el ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 131: Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 132: Indemnización por retraso de los trabajos

El importe de la indemnización que debe abonar el contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 133: Indemnización por daños de causa mayor al contratista

El contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionadas en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el contratista tomo las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- 4.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- 5.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá los medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

EPÍGRAFE 5: VARIOS

Artículo 134: Mejora de obras

No se admitirán mejora de obra, más en el caso en que el ingeniero director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el ingeniero director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 135: Seguro de los trabajos

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los objetos asegurados. El importe

abonado por la sociedad aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se realice y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos de la construcción.

En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecha en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la obra de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por siniestro y que no se hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el ingeniero director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de obra que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de la obra afectada por dicha obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el contratista antes de contratarlos en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO 7: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 136: Jurisdicción

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el ingeniero director de la obra y, en último término, a los tribunales de justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto (la memoria no tendrá la consideración de documento de proyecto).

El contratista se obliga a lo establecido en la ley de contratos de trabajo y además a lo dispuesto por la de accidentes de trabajo, subsidio familiar y seguros sociales. Serán de cargo y cuenta del contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del ingeniero director.

El contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y a las ordenanzas municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la obra esté emplazada.

Artículo 137: Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que por ningún concepto, pueda quedar afectada la propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los trabajadores o viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en el lugar donde se efectúen las obras como en las contiguas. Serán por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 138: Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el ingeniero director considere justo hacerlo.

Artículo 139: Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del contratista.
- 2.- La quiebra del contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos se ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquello derecho a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- a).- La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del ingeniero director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en o menos , del 40%, como mínimo, de algunas unidades del proyecto modificadas.

b).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o en menos, del 40%, como mínimo de las unidades del proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, causas ajenas a la contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de quince días, a partir de la adjudicación , en este caso , la devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta. 9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

En Huesca a 07 de Junio de 2.015
Marta Pérez Chaves

Ingeniero Técnico Agrícola



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01. PARCELA A. COBERTURA	
	SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	5.646,76
FMTHPE1	Ud APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1.089,00
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	13.234,41
	SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC	
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	13.234,41
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	1.020,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	144,00
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	457,37
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	414,00
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	684,00
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	810,00
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.167,44

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	882,00
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	216,00
R02TM31E	m TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	288,00
		722,72
FDE50001	UD DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	26,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA		
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	10,00
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	28,00
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	25,00
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	30,00
FRC110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	34,00
FRC125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	66,00
FRC140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	61,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FRCO160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,00
FRCO180	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00
FRCO6334	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	3,00
FRCO11034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	13,00
FRCO12534	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	5,00
FRCO18034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD

SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA		
ALVH2S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	4,00
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	8,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES		
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	922,00
FASPSE01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	128,00
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	128,00
SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN		
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	14.450,22
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	1,00
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00
SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO		
CSTPRF	Ud CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	1,00
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	1,00
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA		
SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	3.185,75
FMTHPE1	Ud APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	464,00
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	6.254,96
SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC		
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	7.335,39
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	1.080,43

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	84,09
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	269,69
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	263,52
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	404,50
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	608,00
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	333,60

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	485,25
R02TM18E	m TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	108,00
R02TM20E	m TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	268,56
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	72,00
		662,25

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM	
FDE50001	Ud DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	15,00
	SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA	
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	5,00
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	20,00
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	14,00
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,00
FRC0110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	43,00
FRC0125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,00
FRC0140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FRCO160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	23,00
FRCO5034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	8,00
FRCO6334	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00
FRCO7534	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75x3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	3,00
		2,00
ALVH2S001	SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRAÚLICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	3,00
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	3,00
SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES		
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	458,00
FASPS01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	87,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	87,00
SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN		
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	4.865,04
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica rosca-da. Totalmente colocada e instalada	1,00
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO	
CSTPRF	Ud CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	1,00
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA	
	SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	7.997,31
FMTHPE1	Ud APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1.119,00
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	13.422,40
	SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC	
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	14.438,40
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	1.016,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	271,20
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	694,00
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	660,00
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	798,40
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.048,78
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	911,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.120,25
R02TM18E	m TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	953,56
R02TM20E	m TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	106,37
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	183,00
R02TM31E	m TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	448,39
		406,79

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGUE 50 MM	
FDE50001	Ud DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	34,00
	SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA	
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,00
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	36,00
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	31,00
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	35,00
FRC0110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	34,00
FRC0125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	44,00
FRC0140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
FRCO160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	62,00
FRCO180	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	30,00
		6,00
SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA		
ALVH2S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	10,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	4,00
ALVH3T001	Ud CONJ.TRES VALV. HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de 3 de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de 110 mm PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00
SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES		
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	1.031,00
FASPSE01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	138,00
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
		138,00
	SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN	
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	15.250,22
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica rosca-da. Totalmente colocada e instalada	1,00
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00
	SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO	
CSTPRF	Ud CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	1,00
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04. PIVOT	
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA ML. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la conducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	387,85
CONTROLPAR	Ud EQUIPO CONTROL CON CASETA 2*2,5m Realizacion de solera de hormigon para caseta, colocacion de caseta prefabricada con las siguientes características: Ud de Arqueta prefabricada tipo caseta de hormigón armado de dimensiones exteriores 2,50x2,50 y 2,15m de altura y 12 cm de espesor, con una pendiente en la cubierta del 2%. Con apertura a un lado de 1,60x1,60m para montaje de una doble puerta abatible con hojas de 0.80x0.80m de chapa metálica bicromada de 3mm y con aperturas laterales para ventilacion. Incluido pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, bisagras, orejeras para candado con llave. Incluso solera de hormigón armado de 30 cm de espesor y dimensiones mínimas de 2,50 x 2,50 m. Se incluyen en esta instalación, la perteneciente al control de la parcela D del riego por goteo. El equipo de control compuesto estara compuesto por: Controlador de riego 3024 latch Panel con 20 solenoides y 36 valvulas 3 vias Placa solar 25W con soporte Regulador 10 A Bateria 90 A Cable en terminales, pequeño material incluido. Bastidor de acero inoxidable. Puesta en marcha y panelar. Caja rele contador y mando tres posiciones. Caseta prefabricada 2,5*2*5 m con solera de hormigon de 30cm.	532,06
PIVOTCFC534	ud CENTRO FIJO COMPACT PARA 8" - 65/8" c/colector Ud. de centro fijo compacto central, en acero galvanizado, incluido colector de diámetro mínimo 4-1/2" a 5-1/2" con codo de 0.20 m de longitud, con escalera de acceso a pivote central y barrera de seguridad, que incluye cuadro de mando en poliester con fibra de vidrio que incluye: voltmetro, pilotos indicadores de tension de mando, torre alarmada, falta de presion, indicador de mando a derecha e izquierda, arranque automatico, sectorial y parada en posicion, parada automatica por falta de presion, cuenta horas, incluso conjunto sectorial final del recorrido, topes sectoriales, autoparado con autoreserve, cofre control penúltima torre, llave de mariposa de 100 mm de diámetro, y alumbrado en la última torre, colocado, montado y probado. No incluye la solera de hormigón.	1,00

1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
PIVOTTIP534	ud TRAMO INTERMEDIO 6 5/8" - 54,57 m - 3 salidas/ tubo 6,71m -15% Ud. de Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 53,5 a 54,6 m incluso, estructura de torre, eje, motorreductor, transmisiones y reductores de rueda, motoredutores de 3/4 C.V. y carcasa de aluminio montado y probado. No incluye las ruedas.	5,00
PIVOTTF534	ud TRAMO ULTIMA TORRE Ud. de Tramo última torre 6-5/8" - 41,45 m - 3 salidas / tubo 6,71 m - 15%	1,00
PIVOTV534	ud VOLADIZO 2,7 m - 5-1/2"- Ud. de Voladizo pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 2.5-3 m. montado y probado.	1,00
PIVOTRU	ud JUEGO COMPLETO 2 RUEDAS 14,9X24 Ud. de 2 ruedas galvanizadas, montadas y probadas, de 14,9 x 13 x 24.	6,00
PIVOTEMI534	ud CJTO. DE EMISORES BAJA PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m Ud. de Conjunto de emisores de baja presión (10,5 m.c.a.) del tipo i-wob o rotator, para pivot circular de 314.2 m de longitud, colocados y probados, según carta suministrada por el fabricante y aprobada por la D.O., que garanticen las dosis brutas de riego y pluviométrías recogidas en los cálculos hidráulicos del presente Proyecto.	1,00
PIVOTREG534	ud CJTO. DE REGULADORES DE PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m Ud. de Conjunto de reguladores de presión para emisores de baja presión, para pivot circular de 314.20 m de longitud, colocados y probados.	1,00
PIVOTBAJ534	ud CJTO. DE BAJANTES FLEX. DE PE para pivot 314m long aprox 1,8 m . CJTO. DE BAJANTES FLEXIBLES DE PE, para pivot circular de 314.20 m, y de longitud aprox 1,8 m, colocados y probados.	1,00
SHPIVOT	ud SOLERA HOMIGÓN ARMADO PARA CENTRO PIVOT Ud de solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIA+QB>= 300 KG/M3 CEMENTO, de dimensiones mínimas 3,10 x 3,10 m y espesor mínimo de 30 cm., armado con redondos de 10 mm cada 15 x 15 cm, encofrado mediante panel metálico o de madera, incluso la excavación para el alojamiento de la misma. La solera constará asimismo, de cuatro zunchos de anclaje en las cuatro esquinas de dimensiones mínimas 0,6 x 0,6 y profundidad 1,1 m, armados, incluso 4 redondos de diámetro 30 mm y longitud 1,20 m. Totalmente ejecutada y probada.	1,00
GE10KVA	ud GRUPO ELECTRÓGENO DE 10 KVA Ud. de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 10 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible de 200 litros; cuadro eléctrico de control y protección del motor; con arranque remoto. Totalmente instalado y probado.	1,00
CABLE534	ML Cableado de potencia en cobre (3x6 mm2) M.I.. Circuito eléctrico realizado mediante conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 3x1x6+TTx6 mm2, incluso p./p. de cajas de derivación y pequeño material.	314,20

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CABLES534	ML Cableado de control en cobre (7x2,5mm2) MI de cableado de control en cobre (7 x 2,5 mm2), incluso autoreverse.	314,20
PIVOT 30.10	ud CAÑÓN FINAL 1 1/2 " Y ELECTROVÁLVULA CON AUTOMATISMO Y FILTRO UD . CAÑÓN FINAL DE 1 1/2" Y ELECTROVÁLVULA PARA CAÑÓN FINAL CON AUTO-MATISMO Y FILTRO COLOCAD Y PROBADA.	2,00
CONEXPI6	ud PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA DN 6" MIN DE CONEXIÓN INICIAL AL PIVOT Ud de conexión inicial a pivot de 6" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 6 mm, con una torre de 2" para ventosa y una toma de 1" para fertirrigación, a diámetro de tubería general de pivot, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma del pivot. Incluye conexión especial a pieza incial pivot. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra.	2,00
VH6-532	ud VALVULA HIDRAULICA DE 6" + FILTRO DN150 Colocacion de valvula hidraulica de 6" con filtro de DN150.	2,00

MEDICIONES

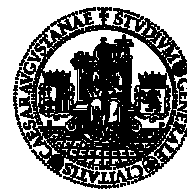
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES	
05.1	m3 Canon de gestión de residuos inertes	0,93

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD	



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
09633	6,000 u	V.IMPLEX GATILLO PVC EPDM 200 Válvula Implex sistema gatillo con once posiciones de regulación, eje de hierro bicromatado y cierre EPDM Ø200mm	224,81	1.348,86
AL03VE402	2,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 2", pn-10 atmósferas	10,95	21,90
AL103VE002	2,000 ud	Ventosa trifuncional d=50 mm, PN-10 atmósfera	79,08	158,16
ALFUTAG002	2,400 m	Tubo de acero galvanizado roscado 2" DIN 2440	4,50	10,80
ALUVH2P001	4,000 ud	Válvula hidráulica metálica 3"	23,00	92,00
ALUVH3P001	50,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	4.750,00
ARMAD	119,360 kg	Mallazo redondo Ø 10 15 x 15 cm	0,75	89,52
ARMAD2	53,000 Kg	Redondo de hierro Ø 30 mm	0,90	47,70
B0641080	27,470 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	1.609,74
BASINOX	1,000 ud	bastidor en acero inox	25,00	25,00
BAT	3,000 u	Bateria para placa solar	45,00	135,00
BAT90	1,000 ud	Bateria 90 Amperios	41,80	41,80
BIY	3,000 u	Bomba inyectora	453,85	1.361,55
BRDPRT	6,000 ud	Brida antitracción 200	104,00	624,00
CAJRELE	1,000 ud	Caja rele contador y mando 3 posiciones	120,00	120,00
CAL150	2,000 ud	Cuello de cisne Ø 6" a varios diametros	286,29	572,58
CAL8PUL	3,000 u	Cuello de cisne 8" a 315 mm	289,36	868,08
CALDER02	2.764,000 ud	Piezas especiales	4,45	12.299,80
CAP112	3,000 u	Caseta prefabricada 1m x 1m x 2m	850,00	2.550,00
CASPREF	1,000 ud	Caseta prefabricada 2,5 x 2,5 x 2,15	1.495,16	1.495,16
CAÑFIN	2,000 ud	Cañon final 1 1/2" + Electroválvula con automatismo + Filtro	338,61	677,22
CCU3X6	314,200 m	Cable eléctrico de cobre de sección 3x6mm2	1,51	474,44
CCU55X8	314,200 m	Cable eléctrico de cobre de sección 5,5x8mm2	1,86	584,41
CEGE	1,000 ud	Cuadro eléctrico de control y protección	351,37	351,37
CENPIV	1,000 ud	Centro fijo compacto central	2.928,38	2.928,38
COLL 160-1	50,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 160 salida 1"	9,40	470,00
COLL 180-1	7,000 Ud	Collarín fundición de toma PVC DN 180 salida 1"	10,60	74,20
COLL 180-34	1,000 Ud	Collarín fundición de toma PVC DN 180 salida 3/4"	10,60	10,60

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
COLL110-1	111,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 110 mm, salida 1"	5,14	570,54
COLL11034	13,000 ud	Collarín fundición de toma PVC 110mm con salida 3/4"	4,50	58,50
COLL125-34	132,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 125 mm, salida 3/4"	7,75	1.023,00
COLL140-1	146,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 140 mm, salida 1"	8,92	1.302,32
COLL50-1	27,000 ud	Collarín fundición de toma PVC dn 50 mm, salida 1"	2,44	65,88
COLL5034	1,000 ud	Collarín fundición de toma de PVC de 50mm con salida 3/4"	1,85	1,85
COLL63-1	84,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 63 mm, salida 1"	3,31	278,04
COLL6334	6,000 ud	Collarín fundición de toma PVC 63 mm con salida 3/4"	2,30	13,80
COLL75-1	70,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 75 mm, salida 1"	3,34	233,80
COLL75-34	2,000 Ud	Collarín de fundición DN 75 salida 3/4"	3,50	7,00
COLL90-1	82,000	Collarín fundición de toma PVC DN 90 mm, salida 1"	3,85	315,70
Grupo COL.....				4.425,23
CONTADORWOLTM	3,000 ud	Contador woltman8"	600,00	1.800,00
Grupo CON.....				1.800,00
FP03TM05P	574,290 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	459,43
Grupo FP0.....				459,43
FR02TE03F	35.008,200 m	Tubería PEAD d=32 mm, 8 atmósferas, con juntas	0,40	14.003,28
Grupo FR0.....				14.003,28
FUASC001	2.411,000 ud	Aspersor de círculo completo de latón de 1700 lts/h	5,00	12.055,00
FUASS001	353,000 ud	Aspersor sectorial de latón de 1158 lts/h	8,80	3.106,40
Grupo FUA.....				15.161,40
FUDH001	2.764,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	3.040,40
Grupo FUD.....				3.040,40
FUNDAPE	2.764,000 ud	Funda de PEAD	0,40	1.105,60
Grupo FUN.....				1.105,60
FUTAG001	8.292,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	17.413,20
Grupo FUT.....				17.413,20
FUVC50001	75,000 ud	Válvula de bola de PVC de 50 mm con accesorios	12,50	937,50
Grupo FUV.....				937,50
GE10KV	1,000 ud	Grupo electrógeno fijo, trifásico 230/400 V, 10 kVA de potencia	3.098,08	3.098,08
Grupo GE1.....				3.098,08
JUERUED	6,000 ud	juego completo de rudas galvanizadas	331,40	1.988,40
Grupo JUE.....				1.988,40
LUBRIC PVC	465,347 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	386,24
Grupo LUB.....				386,24
M01009	1,500 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	41,21	61,82
Grupo M01.....				61,82
M040005A	228,617 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	15.904,86
M040005C	2,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	101,74
M040101B	76,887 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	4.734,68
M040401B	98,735 h	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 200 kw (empujador)	90,15	8.900,99
Grupo M04.....				29.642,27
M140005A	44,800 h	Grúa hidráulica acoplable a vehiculos de 7,5 t	28,96	1.297,41
Grupo M14.....				1.297,41
MANFLEX	1,000 ud	Conjunto de bajantes flexibles de polietileno para pivot 348 mtr	155,07	155,07
MANO10	5,000 ud	Manómetro glicerina 0-10 atmósferas	7,50	37,50
Grupo MAN.....				192,57
MAT4	37,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	1.295,00
MATRR	732,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	366,00
Grupo MAT.....				1.661,00

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

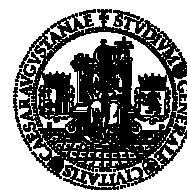
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O01004	7,200 h	Oficial 1ª	16,12	116,06
O01009	6,000 h	Peón régimen general	13,86	83,16
O01OA007	2,000 h	Oficial electricista	21,30	42,60
O01OA008	1.310,791 h	Oficial de primera	19,55	25.625,96
O01OA012	1.734,260 h	Peón	15,80	27.401,31
			Grupo 001	53.269,09
P01AR001	5,200 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	44,51
			Grupo P01	44,51
P02TM06E	1.421,060 m	Tubo PVC d=63 mm, P=6 atmósferas, junta elástico	0,95	1.350,01
P02TM09E	1.886,900 m	Tubo PVC d=90 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,65	3.113,39
P02TM11E	2.466,780 m	Tubo PVC d=110 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,86	4.588,21
P02TM12E	2.412,040 m	Tubo PVC d=125, P=6 atmósferas, junta elástica	2,70	6.512,51
P02TM14E	2.487,500 m	Tubo PVC d=140 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	3,40	8.457,50
P02TM16E	1.277,560 m	Tubo PVC d=160 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,50	5.749,02
P02TM18E	374,930 m	Tubo PVC d=180 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,86	1.822,16
P02TM20E	255,000 m	Tubo PVC d=200 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	5,12	1.305,60
P02TM25E	1.930,700	Tubo PVC d=250 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	8,63	16.661,94
P02TM31E	1.129,510 m	Tubo PVC d= 315 P = 6 atmósferas, junta elástica	13,25	14.966,01
			Grupo P02	64.526,34
P03VE001	3,000 ud	Ventosa trifuncional d=25 mm, PN-16 atmósferas	122,05	366,15
P03VE401	5,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 1", PN 16 atmósferas	6,61	33,05
P03VE500	650,000 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	1.690,00
			Grupo P03	2.089,20
P06.1TM101	2,000 ud	Tubo machihembrado d=80 cm, con junta y tapa	35,40	70,80
			Grupo P06	70,80
P08TM101	37,000 ud	Tubo machiembado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	1.679,80
			Grupo P08	1.679,80
P2TM07E	1.337,520 m	Tubo PVC d=75 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,15	1.538,15
			Grupo P2T	1.538,15
PANEL	4,000 ud	Panel para solenoides	105,49	421,96
			Grupo PAN	421,96
PEQMAT	4,000 ud	Pequeño material	60,00	240,00
			Grupo PEQ	240,00
PLACA-1	353,000 ud	Placa de acero galvanizado	3,50	1.235,50
PLACAS	1,000 ud	Placa solar 25 W con soporte	82,70	82,70
			Grupo PLA	1.318,20
PRO09	3,000 ud	Programador 9 Est Pila 9 V	45,15	135,45
PROG3024	1,000 ud	Programador 3018	593,04	593,04
			Grupo PRO	728,49
PSL	3,000 u	Placa solar c/regulador y soporte	202,75	608,25
			Grupo PSL	608,25
PUESMAR	1,000 ud	Puesta en marcha y panelar	70,00	70,00
			Grupo PUE	70,00
REGBAJA	1,000 ud	Conjunto de emisores baja presion para pivot 267 metros	710,14	710,14
REGPR	1,000 ud	Conjunto de reguladores de presión para pivot circular de 267 m	125,40	125,40
REGUL	1,000 ud	Regulador 10 A	59,90	59,90
			Grupo REG	895,44
SOLCAS	1,000 ud	Solera para caseta 2,5 x 2,5 y 0,3 m de espesor	575,00	575,00
SOLENB	18,000 ud	Solenoides Burket larga distancia	32,48	584,64
SOLENL	36,000 ud	Solenoides Lacht de 2 hilos	21,80	784,80
			Grupo SOL	1.944,44

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
T3BOCAS	28,000 ud	TE de 32/3/4/32	4,50	126,00
			Grupo T3B.....	126,00
TCP	3,000 u	Toma de presión al cuadro	27,56	82,68
			Grupo TCP	82,68
TDS	3,000 u	Toma de dosificación	22,00	66,00
			Grupo TDS	66,00
TE3BOCAS	704,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	3.168,00
			Grupo TE3.....	3.168,00
TRINTER	5,000 ud	Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado.	3.814,90	19.074,50
			Grupo TRI.....	19.074,50
TUB01	34.565,480 ml	Tubo de polietileno de 5,5x8 mm2	0,09	3.110,89
			Grupo TUB	3.110,89
ULTORRE	1,000	Tramo ultima torre	4.630,08	4.630,08
			Grupo ULT.....	4.630,08
V3V	54,000 ud	Valvula de 3 vias	6,00	324,00
			Grupo V3V.....	324,00
VAL6	2,000 ud	Válvula hidraulica Ø 6" + Filtro de malla Ø 150 mm	305,23	610,46
VAL8	3,000 ud	Válvula hidráulica Ø 8" PN 16 con V3V	641,21	1.923,63
			Grupo VAL	2.534,09
VOL	1,000 ud	Voladizo en H/G de longitud entre 12 y 18,6 m	1.100,00	1.100,00
			Grupo VOL	1.100,00
Resumen				
Mano de obra				53.325,77
Materiales.....				209.244,61
Maquinaria.....				31.145,20
Otros.....				23.824,29
TOTAL				293.572,22



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	0,33
CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería , juntas , elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,33
CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,62
		DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,71
		DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,12
		TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,89
		TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	4,97
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,36
		SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, tés, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	13,44
R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, tés, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 18,71
SUBCAPÍTULO 01.3. DESAGÜE 50 MM			DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	25,15
SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA			VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,90
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS 12,79
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 12,83
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS 13,35
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS 14,84
			CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRCO125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
FRCO140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	18,74
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
FRCO160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
FRCO180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	20,47
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
FRCO6334	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,59
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
FRCO11034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	13,04
		TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
FRCO12534	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	16,39
		DIECISEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
FRCO18034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	19,32
		DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	203,20
		DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	277,36
		DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	408,11
		CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	23,23
		VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
FASPSE01	Ud	ASERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	27,14
		VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	5,23
		CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	633,39
		SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	32,50
		TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	28,34
		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	494,98
		CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	226,71
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	48,98
CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1.010,73
MIL DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	474,53
CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	744,90
SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
CONT	Ud	CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1.292,81
MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	0,33
CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería , juntas , elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,33
CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,62
		DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,71
		DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,12
		TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,89
		TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	4,97
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,36
		SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM18E	m	TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,27
		SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	9,47
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	13,44
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM			
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	25,15
		VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA			
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,90
		ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,79
		DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,83
		DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	13,35
		TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	14,84
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
FRC0140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	18,74
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
FRC0160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
FRC05034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,12
		ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
FRC06334	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,59
		ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
FRC07534	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75X3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,83
		DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	203,20
		DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	277,36
		DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	408,11
		CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASPELOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	23,23
		VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
FASPSE01	Ud	ASPELOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	27,14
		VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	5,23
		CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	0,12
		CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	633,39
		SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	32,50
		TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	28,34
		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	494,98
		CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	226,71
		DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	48,98
CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1.010,73
MIL DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	474,53
CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	744,90
SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			
CONT	Ud	CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1.292,81
MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	0,33
CERO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería , juntas , elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,33
CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1,39
		UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,62
		DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,71
		DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,12
		TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,89
		TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	4,97
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,36
		SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM18E	m	TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,27
		SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	9,47
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	13,44
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	18,71
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGUE 50 MM			
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	25,15
		VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA			
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	11,90
		ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,79
		DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,83
		DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	13,35
		TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	14,84
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
FRC0140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	18,74
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
FRC0160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	19,23
		DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRCO180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	20,47
VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	203,20
DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	277,36
DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y			
SEIS CÉNTIMOS			
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	408,11
CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ALVH3T001	Ud	CONJ.TRES VALV. HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de 3 de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de 110 mm PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	516,75
QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASPELOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	23,23
VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
FASPSE01	Ud	ASPELOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	27,14
VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	5,23
CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	0,12
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	633,39
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	32,50
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	28,34
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	494,98
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	226,71
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	48,98
SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1.010,73
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	474,53
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	744,90

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CONT	Ud	CONTADOR 8"	1.292,81
	ud.	Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	
		MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con	
		OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04. PIVOT			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	1,16
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS 13,44
CONTROLPAR	Ud	EQUIPO CONTROL CON CASETA 2*2,5m Realizacion de solera de hormigon para caseta, colocacion de caseta prefabricada con las siguientes características: Ud de Arqueta prefabricada tipo caseta de hormigón armado de dimensiones exteriores 2,50x2,50 y 2,15m de altura y 12 cm de espesor, con una pendiente en la cubierta del 2%. Con apertura a un lado de 1,60x1,60m para montaje de una doble puerta abatible con hojas de 0.80x0.80m de chapa metálica bicromada de 3mm y con aperturas laterales para ventilación. Incluido pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, bisagras, orejeras para candado con llave. Incluso solera de hormigón armado de 30 cm de espesor y dimensiones mínimas de 2,50 x 2,50 m. Se incluyen en esta instalación, la perteneciente al control de la parcela D del riego por goteo. El equipo de control compuesto estara compuesto por: Controlador de riego 3024 latch Panel con 20 solenoides y 36 valvulas 3 vias Placa solar 25W con soporte Regulador 10 A Bateria 90 A Cable en terminales, pequeño material incluido. Bastidor de acero inoxidable. Puesta en marcha y panelar. Caja rele contador y mando tres posiciones. Caseta prefabricada 2,5*2*5 m con solera de hormigon de 30cm.	TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 4,111,17
PIVOTCFC534	ud	CENTRO FIJO COMPACT PARA 8" - 65/8" c/colector Ud. de centro fijo compacto central, en acero galvanizado, incluido colector de diámetro mínimo 4-1/2" a 5-1/2" con codo de 0.20 m de longitud, con escalera de acceso a pivote central y barra de seguridad, que incluye cuadro de mando en poliester con fibra de vidrio que incluye: voltímetro, pilotos indicadores de tension de mando, torre alarmada, falta de presion, indicardor de mando a derecha e izquierda, arranque automatico, sectorial y parada en posicion, parada automatica por falta de presion, cuenta horas, incluso conjunto sectorial final del recorrido, topes sectoriales, autoparado con autoreserve, cofre control penúltima torre, llave de mariposa de 100 mm de diámetro, y alumbrado en la última torre, colocado, montado y probado. No incluye la solera de hormigón.	CUATRO MIL CIENTO ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS 3,185,12
			TRES MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PIVOTTIP534	ud	TRAMO INTERMEDIO 6 5/8" - 54,57 m - 3 salidas/ tubo 6,71m -15% Ud. de Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 53,5 a 54,6 m incluso, estructura de torre, eje, motorreductor, transmisiones y reductores de rueda, motorreductores de 3/4 C.V. y carcasa de aluminio montado y probado. No incluye las ruedas.	4.200,89
		CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PIVOTTF534	ud	TRAMO ULTIMA TORRE Ud. de Tramo última torre 6-5/8" - 41,45 m - 3 salidas / tubo 6,71 m - 15%	4.974,28
		CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
PIVOTV534	ud	VOLADIZO 2,7 m - 5-1/2"- Ud. de Voladizo pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 2.5-3 m. montado y probado.	1.265,48
		MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
PIVOTRU	ud	JUEGO COMPLETO 2 RUEDAS 14,9X24 Ud. de 2 ruedas galvanizadas, montadas y probadas, de 14,9 x 13 x 24.	427,87
		CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
PIVOTEMI534	ud	CJTO. DE EMISORES BAJA PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de emisores de baja presión (10,5 m.c.a.) del tipo i-wob o rotator, para pivot circular de 314.2 m de longitud, colocados y probados, según carta suministrada por el fabricante y aprobada por la D.O., que garanticen las dosis brutas de riego y pluviométrías recogidas en los cálculos hidráulicos del presente Proyecto.	877,09
		OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
PIVOTREG534	ud	CJTO. DE REGULADORES DE PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de reguladores de presión para emisores de baja presión, para pivot circular de 314.20 m de longitud, colocados y probados.	274,80
		DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
PIVOTBAJ534	ud	CJTO. DE BAJANTES FLEX. DE PE para pivot 314m long aprox 1,8 m . CJTO. DE BAJANTES FLEXIBLES DE PE, para pivot circular de 314.20 m, y de longitud aprox 1,8 m , colocados y probados.	305,37
		TRESCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SHPIVOT	ud	SOLERA HOMIGÓN ARMADO PARA CENTRO PIVOT Ud de solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIA+QB>= 300 KG/M3 CEMENTO, de dimensiones mínimas 3,10 x 3,10 m y espesor mínimo de 30 cm., armado con redondos de 10 mm cada 15 x 15 cm, encofrado mediante panel metálico o de madera, incluso la excavación para el alojamiento de la misma. La solera constará asimismo, de cuatro zunchos de anclaje en las cuatro esquinas de dimensiones mínimas 0,6 x 0,6 y profundidad 1,1 m, armados , incluso 4 redondos de diámetro 30 mm y longitud 1,20 m. Totalmente ejecutada y probada.	530,20
		QUINIENTOS TREINTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
GE10KVA	ud	GRUPO ELECTRÓGENO DE 10 KVA Ud. de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 10 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible de 200 litros; cuadro eléctrico de control y protección del motor; con arranque remoto. Totalmente instalado y probado.	3.672,14
		TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
CABLE534	ML	Cableado de potencia en cobre (3x6 mm2) M.I.. Circuito eléctrico realizado mediante conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 3x1x6+TTx6 mm2, incluso p./p. de cajas de derivación y pequeño material.	1,72
		UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CABLES534	ML	Cableado de control en cobre (7x2,5mm2) MI de cableado de control en cobre (7 x 2,5 mm2), incluso autoreverse.	2,08
PIVOT 30.10	ud	CAÑÓN FINAL 1 1/2 " Y ELECTROVÁLVULA CON AUTOMATISMO Y FILTRO UD . CAÑÓN FINAL DE 1 1/2" Y ELECTROVÁLVULA PARA CAÑÓN FINAL CON AUTOMATISMO Y FILTRO COLOCAD Y PROBADA.	385,18
CONEXPI6	ud	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA DN 6" MIN DE CONEXIÓN INICIAL AL PIVOT Ud de conexión inicial a pivot de 6" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 6 mm, con una torre de 2" para ventosa y una toma de 1" para fertirrigación, a diámetro de tubería general de pivot, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma del pivot. Incluye conexión especial a pieza inicial pivot. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra.	520,69
VH6-532	ud	VALVULA HIDRAULICA DE 6" + FILTRO DN150 Colocacion de valvula hidraulica de 6" con filtro de DN150.	350,80

DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

QUINIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

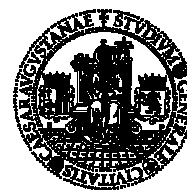
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES			
05.1	m3	Canon de gestión de residuos inertes	3,11
TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD			



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria	0,95
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,36
		Maquinaria	1,57
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o bulldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	
		Mano de obra.....	0,05
		Maquinaria	0,27
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,33

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm ² , EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm ² y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	
		Mano de obra.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	
		Mano de obra.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	1,33
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,26
		Resto de obra y materiales.....	1,13
		TOTAL PARTIDA.....	1,39
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	1,14
		Resto de obra y materiales.....	1,48
		TOTAL PARTIDA.....	2,62
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,71
		Resto de obra y materiales.....	2,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	2,71
			Mano de obra..... 0,86
			Resto de obra y materiales..... 2,26
			TOTAL PARTIDA.....
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,12
			Mano de obra..... 0,71
			Resto de obra y materiales..... 3,18
			TOTAL PARTIDA.....
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	3,89
			Mano de obra..... 0,96
			Resto de obra y materiales..... 4,01
			TOTAL PARTIDA.....
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	4,97
			Mano de obra..... 1,06
			Resto de obra y materiales..... 5,30
			TOTAL PARTIDA.....
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	6,36
			Mano de obra..... 3,18
			Resto de obra y materiales..... 10,26
			TOTAL PARTIDA.....
			13,44

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	15,53
		TOTAL PARTIDA.....	18,71
SUBCAPÍTULO 01.3. DESAGÜE 50 MM			
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	
		Mano de obra.....	8,84
		Resto de obra y materiales.....	16,31
		TOTAL PARTIDA.....	25,15
SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA			
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	7,79
		TOTAL PARTIDA.....	11,90
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,68
		TOTAL PARTIDA.....	12,79
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,72
		TOTAL PARTIDA.....	12,83
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	9,24
		TOTAL PARTIDA.....	13,35

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	10,57
		TOTAL PARTIDA.....	14,84
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	13,26
		TOTAL PARTIDA.....	17,53
FRC0140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,47
		TOTAL PARTIDA.....	18,74
FRC0160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,96
		TOTAL PARTIDA.....	19,23
FRC0180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	16,20
		TOTAL PARTIDA.....	20,47
FRC06334	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,95
		Resto de obra y materiales.....	7,64
		TOTAL PARTIDA.....	11,59

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRC011034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,16
		Resto de obra y materiales.....	9,88
		TOTAL PARTIDA.....	13,04
FRC012534	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,16
		Resto de obra y materiales.....	13,23
		TOTAL PARTIDA.....	16,39
FRC018034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,16
		Resto de obra y materiales.....	16,16
		TOTAL PARTIDA.....	19,32
SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria.....	14,48
		Resto de obra y materiales.....	174,58
		TOTAL PARTIDA.....	203,20

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	248,74
		TOTAL PARTIDA.....	277,36
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	16,85
		Maquinaria	0,58
		Resto de obra y materiales.....	390,68
		TOTAL PARTIDA.....	408,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	17,93
		TOTAL PARTIDA.....	23,23
FASPSE01	Ud	ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	21,84
		TOTAL PARTIDA.....	27,14
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	
		Mano de obra.....	1,58
		Resto de obra y materiales.....	3,65
		TOTAL PARTIDA.....	5,23
SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	
		Mano de obra.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	0,12
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	
		Mano de obra.....	70,70
		Resto de obra y materiales.....	562,69
		TOTAL PARTIDA.....	633,39
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	3,22
		Resto de obra y materiales.....	29,28
		TOTAL PARTIDA.....	32,50
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	4,84

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	23,50
		TOTAL PARTIDA.....	28,34
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	14,99
		Resto de obra y materiales.....	479,99
		TOTAL PARTIDA.....	494,98
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	11,99
		Resto de obra y materiales.....	214,72
		TOTAL PARTIDA.....	226,71
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	
		Mano de obra.....	1,39
		Resto de obra y materiales.....	47,59
		TOTAL PARTIDA.....	48,98
SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	
		Mano de obra.....	29,98
		Maquinaria.....	90,18
		Resto de obra y materiales.....	890,57
		TOTAL PARTIDA.....	1.010,73
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	
		Mano de obra.....	35,19
		Maquinaria.....	7,50
		Resto de obra y materiales.....	431,84
		TOTAL PARTIDA.....	474,53
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	
		Mano de obra.....	53,03
		Maquinaria.....	28,96
		Resto de obra y materiales.....	662,91
		TOTAL PARTIDA.....	744,90
CONT	Ud	CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	35,19
		Resto de obra y materiales.....	1.257,62
		TOTAL PARTIDA.....	1.292,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria	0,95
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,36
		Maquinaria	1,57
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	
		Mano de obra.....	0,05
		Maquinaria	0,27
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,33

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm ² , EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm ² y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	
		Mano de obra.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	
		Mano de obra.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	1,33
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,26
		Resto de obra y materiales.....	1,13
		TOTAL PARTIDA.....	1,39
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	1,14
		Resto de obra y materiales.....	1,48
		TOTAL PARTIDA.....	2,62
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,71

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	2,00
		TOTAL PARTIDA.....	2,71
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,86
		Resto de obra y materiales.....	2,26
		TOTAL PARTIDA.....	3,12
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,71
		Resto de obra y materiales.....	3,18
		TOTAL PARTIDA.....	3,89
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,96
		Resto de obra y materiales.....	4,01
		TOTAL PARTIDA.....	4,97
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	1,06
		Resto de obra y materiales.....	5,30
		TOTAL PARTIDA.....	6,36
R02TM18E	m	TUBERÍA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,63
		Resto de obra y materiales.....	5,64
		TOTAL PARTIDA.....	6,27

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	6,29
		TOTAL PARTIDA.....	9,47
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	10,26
		TOTAL PARTIDA.....	13,44
SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM			
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	
		Mano de obra.....	8,84
		Resto de obra y materiales.....	16,31
		TOTAL PARTIDA.....	25,15
SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA			
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	7,79
		TOTAL PARTIDA.....	11,90
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,68
		TOTAL PARTIDA.....	12,79
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,72
		TOTAL PARTIDA.....	12,83

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRCO90	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	9,24
		TOTAL PARTIDA.....	13,35
FRCO110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	10,57
		TOTAL PARTIDA.....	14,84
FRCO125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	13,26
		TOTAL PARTIDA.....	17,53
FRCO140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,47
		TOTAL PARTIDA.....	18,74
FRCO160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,96
		TOTAL PARTIDA.....	19,23
FRCO5034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,95
		Resto de obra y materiales.....	7,17
		TOTAL PARTIDA.....	11,12

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRCO6334	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,95
		Resto de obra y materiales.....	7,64
		TOTAL PARTIDA.....	11,59
FRCO7534	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75X3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	3,95
		Resto de obra y materiales.....	8,88
		TOTAL PARTIDA.....	12,83
SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	174,58
		TOTAL PARTIDA.....	203,20
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	248,74
		TOTAL PARTIDA.....	277,36

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	16,85
		Maquinaria	0,58
		Resto de obra y materiales.....	390,68
		TOTAL PARTIDA.....	408,11
SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASPELOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	17,93
		TOTAL PARTIDA.....	23,23
FASPSE01	Ud	ASPELOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	21,84
		TOTAL PARTIDA.....	27,14
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	
		Mano de obra.....	1,58
		Resto de obra y materiales.....	3,65
		TOTAL PARTIDA.....	5,23

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	
		Mano de obra.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	0,12
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	
		Mano de obra.....	70,70
		Resto de obra y materiales.....	562,69
		TOTAL PARTIDA.....	633,39
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	3,22
		Resto de obra y materiales.....	29,28
		TOTAL PARTIDA.....	32,50
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	4,84
		Resto de obra y materiales.....	23,50
		TOTAL PARTIDA.....	28,34
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	14,99
		Resto de obra y materiales.....	479,99
		TOTAL PARTIDA.....	494,98
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	11,99
		Resto de obra y materiales.....	214,72
		TOTAL PARTIDA.....	226,71
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	
		Mano de obra.....	1,39
		Resto de obra y materiales.....	47,59
		TOTAL PARTIDA.....	48,98

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	
		Mano de obra.....	29,98
		Maquinaria	90,18
		Resto de obra y materiales.....	890,57
		TOTAL PARTIDA.....	1.010,73
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	
		Mano de obra.....	35,19
		Maquinaria	7,50
		Resto de obra y materiales.....	431,84
		TOTAL PARTIDA.....	474,53
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	
		Mano de obra.....	53,03
		Maquinaria	28,96
		Resto de obra y materiales.....	662,91
		TOTAL PARTIDA.....	744,90
CONT	Ud	CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	35,19
		Resto de obra y materiales.....	1.257,62
		TOTAL PARTIDA.....	1.292,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA			
SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria	0,95
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	1,16
FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,36
		Maquinaria	1,57
		Resto de obra y materiales.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,99
FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	
		Mano de obra.....	0,05
		Maquinaria	0,27
		Resto de obra y materiales.....	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,33

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC			
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm ² , EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm ² y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.	
		Mano de obra.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	0,45
		TOTAL PARTIDA.....	0,51
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	
		Mano de obra.....	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	0,06
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	0,97
		TOTAL PARTIDA.....	1,33
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,26
		Resto de obra y materiales.....	1,13
		TOTAL PARTIDA.....	1,39
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	1,14
		Resto de obra y materiales.....	1,48
		TOTAL PARTIDA.....	2,62
R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	0,71
		Resto de obra y materiales.....	2,00

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			2,71
R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
Mano de obra.....			0,86
Resto de obra y materiales.....			2,26
TOTAL PARTIDA.....			3,12
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
Mano de obra.....			0,71
Resto de obra y materiales.....			3,18
TOTAL PARTIDA.....			3,89
R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
Mano de obra.....			0,96
Resto de obra y materiales.....			4,01
TOTAL PARTIDA.....			4,97
R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
Mano de obra.....			1,06
Resto de obra y materiales.....			5,30
TOTAL PARTIDA.....			6,36
R02TM18E	m	TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
Mano de obra.....			0,63
Resto de obra y materiales.....			5,64
TOTAL PARTIDA.....			6,27

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	6,29
		TOTAL PARTIDA.....	9,47
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	10,26
		TOTAL PARTIDA.....	13,44
R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	15,53
		TOTAL PARTIDA.....	18,71
SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGÜE 50 MM			
FDE50001	Ud	DESAGÜE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	
		Mano de obra.....	8,84
		Resto de obra y materiales.....	16,31
		TOTAL PARTIDA.....	25,15

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA			
FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	7,79
		TOTAL PARTIDA.....	11,90
FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,68
		TOTAL PARTIDA.....	12,79
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	8,72
		TOTAL PARTIDA.....	12,83
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,11
		Resto de obra y materiales.....	9,24
		TOTAL PARTIDA.....	13,35
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	10,57
		TOTAL PARTIDA.....	14,84
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	13,26
		TOTAL PARTIDA.....	17,53

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
FRCO140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,47
		TOTAL PARTIDA.....	18,74
FRCO160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	14,96
		TOTAL PARTIDA.....	19,23
FRCO180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	
		Mano de obra.....	4,27
		Resto de obra y materiales.....	16,20
		TOTAL PARTIDA.....	20,47
SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA			
ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	174,58
		TOTAL PARTIDA.....	203,20

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	14,14
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	248,74
		TOTAL PARTIDA.....	277,36
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	16,85
		Maquinaria	0,58
		Resto de obra y materiales.....	390,68
		TOTAL PARTIDA.....	408,11
ALVH3T001	Ud	CONJ.TRES VALV. HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de 3 de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de 110 mm PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	
		Mano de obra.....	56,56
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	445,71
		TOTAL PARTIDA.....	516,75

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES			
FASPC01	Ud	ASERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	17,93
		TOTAL PARTIDA.....	23,23
FASPSE01	Ud	ASERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	
		Mano de obra.....	5,30
		Resto de obra y materiales.....	21,84
		TOTAL PARTIDA.....	27,14
FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	
		Mano de obra.....	1,58
		Resto de obra y materiales.....	3,65
		TOTAL PARTIDA.....	5,23
SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN			
CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	
		Mano de obra.....	0,02
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	0,12
EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	
		Mano de obra.....	70,70
		Resto de obra y materiales.....	562,69
		TOTAL PARTIDA.....	633,39
TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	3,22
		Resto de obra y materiales.....	29,28
		TOTAL PARTIDA.....	32,50
TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	4,84

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	23,50
		TOTAL PARTIDA.....	28,34
BINY	Ud	BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	14,99
		Resto de obra y materiales.....	479,99
		TOTAL PARTIDA.....	494,98
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	
		Mano de obra.....	11,99
		Resto de obra y materiales.....	214,72
		TOTAL PARTIDA.....	226,71
BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	
		Mano de obra.....	1,39
		Resto de obra y materiales.....	47,59
		TOTAL PARTIDA.....	48,98
SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO			
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	
		Mano de obra.....	29,98
		Maquinaria.....	90,18
		Resto de obra y materiales.....	890,57
		TOTAL PARTIDA.....	1.010,73
FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	
		Mano de obra.....	35,19
		Maquinaria.....	7,50
		Resto de obra y materiales.....	431,84
		TOTAL PARTIDA.....	474,53
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	
		Mano de obra.....	53,03
		Maquinaria.....	28,96
		Resto de obra y materiales.....	662,91
		TOTAL PARTIDA.....	744,90
CONT	Ud	CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	
		Mano de obra.....	35,19
		Resto de obra y materiales.....	1.257,62
		TOTAL PARTIDA.....	1.292,81

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04. PIVOT			
FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	
		Mano de obra.....	0,18
		Maquinaria	0,95
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	1,16
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML. Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	3,18
		Resto de obra y materiales.....	10,26
		TOTAL PARTIDA.....	13,44
CONTROLPAR	Ud	EQUIPO CONTROL CON CASETA 2*2,5m Realizacion de solera de hormigon para caseta, colocacion de caseta prefabricada con las siguientes características: Ud de Arqueta prefabricada tipo caseta de hormigón armado de dimensiones exteriores 2,50x2,50 y 2,15m de altura y 12 cm de espesor, con una pendiente en la cubierta del 2%. Con apertura a un lado de 1,60x1,60m para montaje de una doble puerta abatible con hojas de 0.80x0.80m de chapa metálica bicromada de 3mm y con aperturas laterales para ventilacion. Incluido pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, bisagras, orejeras para candado con llave. Incluso solera de hormigón armado de 30 cm de espesor y dimensiones mínimas de 2,50 x 2,50 m. Se incluyen en esta instalación, la perteneciente al control de la parcela D del riego por goteo. El equipo de control compuesto estara compuesto por: Controlador de riego 3024 latch Panel con 20 solenoides y 36 valvulas 3 vias Placa solar 25W con soporte Regulador 10 A Bateria 90 A Cable en terminales, pequeño material incluido. Bastidor de acero inoxidable. Puesta en marcha y panelar. Caja rele contador y mando tres posiciones. Caseta prefabricada 2,5*2*5 m con solera de hormigon de 30cm.	
		Mano de obra.....	70,70
		Resto de obra y materiales.....	4.040,47
		TOTAL PARTIDA.....	4.111,17

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PIVOTCFC534	ud	CENTRO FIJO COMPACT PARA 8" - 65/8" c/colector Ud. de centro fijo compacto central, en acero galvanizado, incluido colector de diámetro mínimo 4-1/2" a 5-1/2" con codo de 0.20 m de longitud, con escalera de acceso a pivote central y barrea de seguridad, que incluye cuadro de mando en poliester con fibra de vidrio que incluye: voltmetro, pilotos indicadores de tension de mando, torre alarmada, falta de presion, indicardor de mando a derecha e izquierda, arranque automatico, sectorial y parada en posicion, parada automatica por falta de presion, cuenta horas, incluso conjunto sectorial final del recorrido, topes sectoriales, autoparado con autoreserve, cofre control penúltima torre, llave de mariposa de 100 mm de diámetro, y alumbrado en la última torre, colocado, montado y probado. No incluye la solera de hormigón.	
		Mano de obra.....	106,05
		Maquinaria	57,92
		Resto de obra y materiales.....	3.021,15
		TOTAL PARTIDA.....	3.185,12
PIVOTTIP534	ud	TRAMO INTERMEDIO 6 5/8" - 54,57 m - 3 salidas/ tubo 6,71m -15% Ud. de Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 53,5 a 54,6 m incluso, estructura de torre, eje, motorreductor, transmisiones y reductores de rueda, motoredutores de 3/4 C.V. y carcasa de aluminio montado y probado. No incluye las ruedas.	
		Mano de obra.....	176,75
		Maquinaria	86,88
		Resto de obra y materiales.....	3.937,26
		TOTAL PARTIDA.....	4.200,89
PIVOTTF534	ud	TRAMO ULTIMA TORRE Ud. de Tramo última torre 6-5/8" - 41,45 m - 3 salidas / tubo 6,71 m - 15%	
		Mano de obra.....	141,40
		Maquinaria	57,92
		Resto de obra y materiales.....	4.774,96
		TOTAL PARTIDA.....	4.974,28
PIVOTV534	ud	VOLADIZO 2,7 m - 5-1/2"- Ud. de Voladizo pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 2.5-3 m. montado y probado.	
		Mano de obra.....	70,70
		Maquinaria	57,92
		Resto de obra y materiales.....	1.136,86
		TOTAL PARTIDA.....	1.265,48
PIVOTRU	ud	JUEGO COMPLETO 2 RUEDAS 14,9X24 Ud. de 2 ruedas galvanizadas, montadas y probadas, de 14,9 x 13 x 24.	
		Mano de obra.....	53,03
		Maquinaria	43,44
		Resto de obra y materiales.....	331,40
		TOTAL PARTIDA.....	427,87
PIVOTEMI534	ud	CJTO. DE EMISORES BAJA PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de emisores de baja presión (10,5 m.c.a.) del tipo i-wob o rotator, para pivot circular de 314.2 m de longitud, colocados y probados, según carta suministrada por el fabricante y aprobada por la D.O., que garanticen las dosis brutas de riego y pluviométrías recogidas en los cálculos hidráulicos del presente Proyecto.	
		Mano de obra.....	141,40
		Resto de obra y materiales.....	735,69
		TOTAL PARTIDA.....	877,09
PIVOTREG534	ud	CJTO. DE REGULADORES DE PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de reguladores de presión para emisores de baja presión, para pivot circular de 314.20 m de longitud, colocados y probados.	
		Mano de obra.....	141,40
		Resto de obra y materiales.....	133,40
		TOTAL PARTIDA.....	274,80

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PIVOTBAJ534	ud	CJTO. DE BAJANTES FLEX. DE PE para pivot 314m long aprox 1,8 m . CJTO. DE BAJANTES FLEXIBLES DE PE, para pivot circular de 314.20 m, y de longitud aprox 1,8 m , colocados y probados.	
		Mano de obra.....	141,40
		Resto de obra y materiales.....	163,97
		TOTAL PARTIDA.....	305,37
SHPIVOT	ud	SOLERA HOMIGÓN ARMADO PARA CENTRO PIVOT Ud de solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIA+QB>= 300 KG/M3 CEMENTO, de dimensiones mínimas 3,10 x 3,10 m y espesor mínimo de 30 cm., armado con redondos de 10 mm cada 15 x 15 cm, encofrado mediante panel metálico o de madera, incluso la excavación para el alojamiento de la misma. La solera constará asimismo, de cuatro zunchos de anclaje en las cuatro esquinas de dimensiones mínimas 0,6 x 0,6 y profundidad 1,1 m, armados , incluso 4 redondos de diámetro 30 mm y longitud 1,20 m. Totalmente ejecutada y probada.	
		Mano de obra.....	70,70
		Maquinaria	101,74
		Resto de obra y materiales.....	357,76
		TOTAL PARTIDA.....	530,20
GE10KVA	ud	GRUPO ELECTRÓGENO DE 10 KVA Ud. de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 10 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible de 200 litros; cuadro eléctrico de control y protección del motor; con arranque remoto. Totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra.....	101,25
		Maquinaria	14,48
		Resto de obra y materiales.....	3.556,41
		TOTAL PARTIDA.....	3.672,14
CABLE534	ML	Cableado de potencia en cobre (3x6 mm2) M.I.. Circuito eléctrico realizado mediante conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 3x1x6+TTx6 mm2, incluso p./p. de cajas de derivación y pequeño material.	
		Mano de obra.....	0,16
		Resto de obra y materiales.....	1,56
		TOTAL PARTIDA.....	1,72
CABLES534	ML	Cableado de control en cobre (7x2,5mm2) Ml de cableado de control en cobre (7 x 2,5 mm2), incluso autoreverse.	
		Mano de obra.....	0,16
		Resto de obra y materiales.....	1,92
		TOTAL PARTIDA.....	2,08
PIVOT 30.10	ud	CAÑÓN FINAL 1 1/2 " Y ELECTROVÁLVULA CON AUTOMATISMO Y FILTRO UD . CAÑÓN FINAL DE 1 1/2" Y ELECTROVÁLVULA PARA CAÑÓN FINAL CON AUTOMATISMO Y FILTRO COLOCAD Y PROBADA.	
		Mano de obra.....	35,35
		Resto de obra y materiales.....	349,83
		TOTAL PARTIDA.....	385,18
CONEXPI6	ud	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA DN 6" MIN DE CONEXIÓN INICIAL AL PIVOT Ud de conexión inicial a pivot de 6" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 6 mm, con una torre de 2" para ventosa y una toma de 1" para fertirrigación, a diámetro de tubería general de pivot, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma del pivot. Incluye conexión especial a pieza inicial pivot. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra.	
		Mano de obra.....	62,81
		Maquinaria	7,50
		Resto de obra y materiales.....	450,38

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			520,69
VH6-532	ud	VALVULA HIDRAULICA DE 6" + FILTRO DN150 Colocacion de valvula hidraulica de 6" con filtro de DN150.	
Mano de obra.....			35,35
Resto de obra y materiales.....			315,45
TOTAL PARTIDA.....			350,80

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES			
05.1	m3	Canon de gestión de residuos inertes	
TOTAL PARTIDA.....			3,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD			



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA

SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,005 h	Peón	15,80	0,08	
M040005A	0,010 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	0,70	
M040101B	0,004 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,25	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

TOTAL PARTIDA..... 1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
M040005A	0,020 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	1,39	
M040101B	0,003 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,90	0,06	

TOTAL PARTIDA..... 1,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidos.			
O01OA008	0,001 h	Oficial de primera	19,55	0,02	
O01OA012	0,002 h	Peón	15,80	0,03	
M040401B	0,003 h	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 200 kw (empujador)	90,15	0,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,30	0,01	

TOTAL PARTIDA..... 0,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC

FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
FR02TE03F	1,000 m	Tubería PEAD d=32 mm, 8 atmósferas, con juntas	0,40	0,40	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	0,50	0,03	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,50	0,02	

TOTAL PARTIDA..... 0,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	

TOTAL PARTIDA..... 0,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
FR03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,20	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,30	0,04	

TOTAL PARTIDA..... 1,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P02TM06E	1,000 m	Tubo PVC d=63 mm, P=6 atmósferas, junta elástico	0,95	0,95	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,30	0,07	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,40	0,04	

TOTAL PARTIDA..... 1,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,050 h	Oficial de primera	19,55	0,98	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P2TM07E	1,000 m	Tubo PVC d=75 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,15	1,15	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,30	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,40	0,12	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,50	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM09E	1,000 m	Tubo PVC d=90 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,65	1,65	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,40	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,50	0,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,60	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM11E	1,000 m	Tubo PVC d=110 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,86	1,86	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,70	0,14	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,90	0,15	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,00	0,09	

TOTAL PARTIDA..... 3,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM12E	1,000 m	Tubo PVC d=125, P=6 atmósferas, junta elástica	2,70	2,70	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	3,40	0,17	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	3,60	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,80	0,11	

TOTAL PARTIDA..... 3,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,025 h	Oficial de primera	19,55	0,49	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM14E	1,000 m	Tubo PVC d=140 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	3,40	3,40	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	4,40	0,22	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	4,60	0,23	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4,80	0,14	

TOTAL PARTIDA..... 4,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,030 h	Oficial de primera	19,55	0,59	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM16E	1,000 m	Tubo PVC d=160 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,50	4,50	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	5,60	0,28	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	5,90	0,30	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,20	0,19	

TOTAL PARTIDA..... 6,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM25E	1,000	Tubo PVC d=250 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	8,63	8,63	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	11,80	0,59	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	12,40	0,62	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,10	0,39	

TOTAL PARTIDA..... 13,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas es-			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM31E	1,000 m	Tubo PVC d= 315 P = 6 atmósferas, junta elástica	13,25	13,25	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	16,50	0,83	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	17,30	0,87	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,20	0,55	

TOTAL PARTIDA..... 18,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.3. DESAGÜE 50 MM

FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a			
O01OA012	0,250 h	Peón	15,80	3,95	
O01OA008	0,250 h	Oficial de primera	19,55	4,89	
FUVC50001	1,000 ud	Válvula de bola de PVC de 50 mm con accesorios	12,50	12,50	
FP03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	22,10	1,11	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	23,30	1,17	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	24,40	0,73	

TOTAL PARTIDA..... 25,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA

FRCO50	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1"			
		Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL50-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC dn 50 mm, salida 1"	2,44	2,44	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	11,60	0,35	

TOTAL PARTIDA.....	11,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

FRCO63	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1"			
		Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL63-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 63 mm, salida 1"	3,31	3,31	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,40	0,37	

TOTAL PARTIDA.....	12,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FRCO75	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1"			
		Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL75-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 75 mm, salida 1"	3,34	3,34	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,50	0,38	

TOTAL PARTIDA.....	12,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

FRCO90	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1"			
		Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL90-1	1,000	Collarín fundición de toma PVC DN 90 mm, salida 1"	3,85	3,85	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,00	0,39	

TOTAL PARTIDA.....	13,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRCO110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tomillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL110-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 110 mm, salida 1"	5,14	5,14	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	14,40	0,43	

TOTAL PARTIDA..... 14,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

FRCO125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tomillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL125-34	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 125 mm, salida 3/4"	7,75	7,75	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	17,00	0,51	

TOTAL PARTIDA..... 17,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

FRCO140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL140-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 140 mm, salida 1"	8,92	8,92	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,20	0,55	

TOTAL PARTIDA..... 18,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

FRCO160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tomillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL 160-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 160 salida 1"	9,40	9,40	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,70	0,56	

TOTAL PARTIDA..... 19,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRCO180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL 180-1	1,000 Ud	Collarín fundición de toma PVC DN 180 salida 1"	10,60	10,60	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	19,90	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 20,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

FRCO6334	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL6334	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC 63 mm con salida 3/4"	2,30	2,30	
T3BOCAS	1,000 ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,250 h	Peón	15,80	3,95	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	11,30	0,34	

TOTAL PARTIDA..... 11,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FRCO11034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL11034	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC 110mm con salida 3/4"	4,50	4,50	
T3BOCAS	1,000 ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,70	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 13,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

FRCO12534	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL125-34	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 125 mm, salida 3/4"	7,75	7,75	
T3BOCAS	1,000 ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	15,90	0,48	

TOTAL PARTIDA..... 16,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRCO18034	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL 180-34	1,000 Ud	Collarín fundición de toma PVC DN 180 salida 3/4"	10,60	10,60	
T3BOCAS	1,000 ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,80	0,56	

TOTAL PARTIDA..... 19,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA

ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño mate-			
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82	
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32	
ALUVH2P001	1,000 ud	Válvula hidráulica metálica 3"	23,00	23,00	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machibrado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10	
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	197,30	5,92	

TOTAL PARTIDA..... 203,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82	
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32	
ALUVH3P001	1,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	95,00	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10	
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	269,30	8,08	

TOTAL PARTIDA..... 277,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y			
O01OA008	0,700 h	Oficial de primera	19,55	13,69	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
ALUVH3P001	2,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	190,00	
P01AR001	0,200 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	1,71	
M140005A	0,020 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	0,58	
P03VE500	23,000 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	59,80	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
B0641080	0,800 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	46,88	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	396,20	11,89	

TOTAL PARTIDA..... 408,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES

FASPC01	Ud	ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora			
		Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASC001	1,000 ud	Aspersor de círculo completo de latón de 1700 lts/h	5,00	5,00	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	22,60	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 23,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

FASPSE01	Ud	ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora			
		Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASS001	1,000 ud	Aspersor sectorial de latón de 1158 lts/h	8,80	8,80	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	26,40	0,79	

TOTAL PARTIDA..... 27,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA			
		Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.			
PLACA-1	1,000 ud	Placa de acero galvanizado	3,50	3,50	
O01OA012	0,100 h	Peón	15,80	1,58	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	5,10	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 5,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN

CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2			
		Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , ope-			
TUB01	1,000 ml	Tubo de polietileno de 5,5x8 mm2	0,09	0,09	
%MAT MIC	5,000 %	Pequeño material de conexión	0,10	0,01	
O01OA012	0,001 h	Peón	15,80	0,02	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					0,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL			
		ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y			
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
SOLENL	12,000 ud	Solenoide Lacht de 2 hilos	21,80	261,60	
PRO09	1,000 ud	Programador 9 Est Pila 9 V	45,15	45,15	
PANEL	1,000 ud	Panel para solenoides	105,49	105,49	
V3V	12,000 ud	Valvula de 3 vias	6,00	72,00	
PEQMAT	1,000 ud	Pequeño material	60,00	60,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	614,90	18,45	
TOTAL PARTIDA.....					633,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO			
		ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado			
TCP	1,000 u	Toma de presión al cuadro	27,56	27,56	
O01004	0,200 h	Oficial 1ª	16,12	3,22	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	30,80	0,77	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	31,60	0,95	
TOTAL PARTIDA.....					32,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN			
		ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e ins-			
TDS	1,000 u	Toma de dosificación	22,00	22,00	
O01004	0,300 h	Oficial 1ª	16,12	4,84	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	26,80	0,67	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	27,50	0,83	
TOTAL PARTIDA.....					28,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BINY	Ud	BOMBA INYECTORA			
		ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada			
BIY	1,000 u	Bomba inyectora	453,85	453,85	
O01004	0,500 h	Oficial 1ª	16,12	8,06	
O01009	0,500 h	Peón régimen general	13,86	6,93	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	468,80	11,72	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	480,60	14,42	
TOTAL PARTIDA.....					494,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE			
		ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e ins-			
PSL	1,000 u	Placa solar c/regulador y soporte	202,75	202,75	
O01004	0,400 h	Oficial 1ª	16,12	6,45	
O01009	0,400 h	Peón régimen general	13,86	5,54	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	214,70	5,37	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	220,10	6,60	

TOTAL PARTIDA..... 226,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR			
		ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.			
BAT	1,000 u	Bateria para placa solar	45,00	45,00	
O01009	0,100 h	Peón régimen general	13,86	1,39	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	46,40	1,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	47,60	1,43	

TOTAL PARTIDA..... 48,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO

CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M			
		ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20,			
CAP112	1,000 u	Caseta prefabricada 1m x 1m x 2m	850,00	850,00	
O01004	1,000 h	Oficial 1ª	16,12	16,12	
O01009	1,000 h	Peón régimen general	13,86	13,86	
M01009	0,500 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	41,21	20,61	
M040005A	1,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	69,57	
B0641080	0,190 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	11,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	981,30	29,44	

TOTAL PARTIDA..... 1.010,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8"			
		Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.			
O010A008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	
CAL8PUL	1,000 u	Cuello de cisne 8" a 315 mm	289,36	289,36	
P03VE001	1,000 ud	Ventosa trifuncional d=25 mm, PN-16 atmósferas	122,05	122,05	
P03VE401	1,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 1", PN 16 atmósferas	6,61	6,61	
MANO10	1,000 ud	Manómetro glicerina 0-10 atmósferas	7,50	7,50	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	460,70	13,82	

TOTAL PARTIDA..... 474,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8"			
		Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.			
VAL8	1,000 ud	Válvula hidráulica Ø 8" PN 16 con V3V	641,21	641,21	
O01OA008	1,500 h	Oficial de primera	19,55	29,33	
O01OA012	1,500 h	Peón	15,80	23,70	
M140005A	1,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	28,96	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	723,20	21,70	
TOTAL PARTIDA.....					744,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
CONT	Ud	CONTADOR 8"			
		ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado			
CONTADORWOLTM	1,000 ud	Contador woltman8"	600,00	600,00	
09633	2,000 u	V.IMPLEX GATILLO PVC EPDM 200	224,81	449,62	
BRDPRT	2,000 ud	Brida antitracción 200	104,00	208,00	
O01OA008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	
TOTAL PARTIDA.....					1.292,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA

SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,005 h	Peón	15,80	0,08	
M040005A	0,010 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	0,70	
M040101B	0,004 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,25	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

TOTAL PARTIDA..... 1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
M040005A	0,020 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	1,39	
M040101B	0,003 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,90	0,06	

TOTAL PARTIDA..... 1,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidos.			
O01OA008	0,001 h	Oficial de primera	19,55	0,02	
O01OA012	0,002 h	Peón	15,80	0,03	
M040401B	0,003 h	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 200 kw (empujador)	90,15	0,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,30	0,01	

TOTAL PARTIDA..... 0,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC					
FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm ² , EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm ² y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
FR02TE03F	1,000 m	Tubería PEAD d=32 mm, 8 atmósferas, con juntas	0,40	0,40	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	0,50	0,03	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,50	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					0,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
FR03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,20	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,30	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					1,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P02TM06E	1,000 m	Tubo PVC d=63 mm, P=6 atmósferas, junta elástico	0,95	0,95	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,30	0,07	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,40	0,04	
TOTAL PARTIDA.....					1,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,050 h	Oficial de primera	19,55	0,98	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P2TM07E	1,000 m	Tubo PVC d=75 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,15	1,15	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,30	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,40	0,12	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,50	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM09E	1,000 m	Tubo PVC d=90 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,65	1,65	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,40	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,50	0,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,60	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM11E	1,000 m	Tubo PVC d=110 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,86	1,86	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,70	0,14	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,90	0,15	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,00	0,09	

TOTAL PARTIDA..... 3,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM12E	1,000 m	Tubo PVC d=125, P=6 atmósferas, junta elástica	2,70	2,70	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	3,40	0,17	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	3,60	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,80	0,11	

TOTAL PARTIDA..... 3,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,025 h	Oficial de primera	19,55	0,49	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM14E	1,000 m	Tubo PVC d=140 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	3,40	3,40	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	4,40	0,22	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	4,60	0,23	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4,80	0,14	

TOTAL PARTIDA..... 4,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,030 h	Oficial de primera	19,55	0,59	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM16E	1,000 m	Tubo PVC d=160 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,50	4,50	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	5,60	0,28	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	5,90	0,30	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,20	0,19	

TOTAL PARTIDA..... 6,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM18E	m	TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,018 h	Oficial de primera	19,55	0,35	
O01OA012	0,018 h	Peón	15,80	0,28	
P02TM18E	1,000 m	Tubo PVC d=180 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,86	4,86	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	5,50	0,28	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	5,80	0,29	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,10	0,18	

TOTAL PARTIDA..... 6,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM20E	1,000 m	Tubo PVC d=200 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	5,12	5,12	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	8,30	0,42	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	8,80	0,44	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	9,20	0,28	

TOTAL PARTIDA..... 9,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM25E	1,000 m	Tubo PVC d=250 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	8,63	8,63	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	11,80	0,59	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	12,40	0,62	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,10	0,39	

TOTAL PARTIDA..... 13,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM					
FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a			
O01OA012	0,250 h	Peón	15,80	3,95	
O01OA008	0,250 h	Oficial de primera	19,55	4,89	
FUVC50001	1,000 ud	Válvula de bola de PVC de 50 mm con accesorios	12,50	12,50	
FP03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	22,10	1,11	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	23,30	1,17	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	24,40	0,73	

TOTAL PARTIDA..... 25,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA

FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL50-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC dn 50 mm, salida 1"	2,44	2,44	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	11,60	0,35	

TOTAL PARTIDA..... 11,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL63-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 63 mm, salida 1"	3,31	3,31	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,40	0,37	

TOTAL PARTIDA..... 12,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL75-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 75 mm, salida 1"	3,34	3,34	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,50	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 12,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL90-1	1,000	Collarín fundición de toma PVC DN 90 mm, salida 1"	3,85	3,85	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,00	0,39	
TOTAL PARTIDA.....					13,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL110-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 110 mm, salida 1"	5,14	5,14	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	14,40	0,43	
TOTAL PARTIDA.....					14,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL125-34	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 125 mm, salida 3/4"	7,75	7,75	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	17,00	0,51	
TOTAL PARTIDA.....					17,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
FRC0140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL140-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 140 mm, salida 1"	8,92	8,92	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,20	0,55	
TOTAL PARTIDA.....					18,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRCO160		Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL 160-1	1,000	ud	Collarín fundición de toma PVC DN 160 salida 1"	9,40	9,40	
TE3BOCAS	1,000	ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000	ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270	h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	18,70	0,56	

TOTAL PARTIDA..... 19,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

FRCO5034		Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL5034	1,000	ud	Collarín fundición de toma de PVC de 50mm con salida 3/4"	1,85	1,85	
T3BOCAS	1,000	ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000	ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,250	h	Peón	15,80	3,95	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	10,80	0,32	

TOTAL PARTIDA..... 11,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

FRCO6334		Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL6334	1,000	ud	Collarín fundición de toma PVC 63 mm con salida 3/4"	2,30	2,30	
T3BOCAS	1,000	ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000	ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,250	h	Peón	15,80	3,95	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	11,30	0,34	

TOTAL PARTIDA..... 11,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FRCO7534		Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75X3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL75-34	1,000	Ud	Collarín de fundición DN 75 salida 3/4"	3,50	3,50	
T3BOCAS	1,000	ud	TE de 32/3/4/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000	ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,250	h	Peón	15,80	3,95	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	12,50	0,38	

TOTAL PARTIDA..... 12,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA

ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.		
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32
ALUVH2P001	1,000 ud	Válvula hidráulica metálica 3"	23,00	23,00
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	197,30	5,92

TOTAL PARTIDA..... 203,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.		
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32
ALUVH3P001	1,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	95,00
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	269,30	8,08

TOTAL PARTIDA..... 277,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
O01OA008	0,700 h	Oficial de primera	19,55	13,69	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
ALUVH3P001	2,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	190,00	
P01AR001	0,200 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	1,71	
M140005A	0,020 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	0,58	
P03VE500	23,000 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	59,80	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
B0641080	0,800 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	46,88	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	396,20	11,89	

TOTAL PARTIDA..... 408,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES

FASPC001	Ud	ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASC001	1,000 ud	Aspersor de círculo completo de latón de 1700 lts/h	5,00	5,00	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	22,60	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 23,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FASPSE01	Ud	ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora			
		Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base rosca de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASS001	1,000 ud	Aspersor sectorial de latón de 1158 lts/h	8,80	8,80	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	26,40	0,79	

TOTAL PARTIDA..... 27,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA			
		Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.			
PLACA-1	1,000 ud	Placa de acero galvanizado	3,50	3,50	
O01OA012	0,100 h	Peón	15,80	1,58	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	5,10	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 5,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN

CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2			
		Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, ope-			
TUB01	1,000 ml	Tubo de polietileno de 5,5x8 mm2	0,09	0,09	
%MAT MIC	5,000 %	Pequeño material de conexión	0,10	0,01	
O01OA012	0,001 h	Peón	15,80	0,02	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	

TOTAL PARTIDA..... 0,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL			
		ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y			
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
SOLENL	12,000 ud	Solenoide Lacht de 2 hilos	21,80	261,60	
PRO09	1,000 ud	Programador 9 Est Pila 9 V	45,15	45,15	
PANEL	1,000 ud	Panel para solenoides	105,49	105,49	
V3V	12,000 ud	Valvula de 3 vias	6,00	72,00	
PEQMAT	1,000 ud	Pequeño material	60,00	60,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	614,90	18,45	

TOTAL PARTIDA..... 633,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TPRECUA					
	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO			
		ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado			
TCP	1,000 u	Toma de presión al cuadro	27,56	27,56	
O01004	0,200 h	Oficial 1ª	16,12	3,22	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	30,80	0,77	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	31,60	0,95	
TOTAL PARTIDA.....					32,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
TDOSF					
	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN			
		ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e ins-			
TDS	1,000 u	Toma de dosificación	22,00	22,00	
O01004	0,300 h	Oficial 1ª	16,12	4,84	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	26,80	0,67	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	27,50	0,83	
TOTAL PARTIDA.....					28,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
BINY					
	Ud	BOMBA INYECTORA			
		ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada			
BIY	1,000 u	Bomba inyectora	453,85	453,85	
O01004	0,500 h	Oficial 1ª	16,12	8,06	
O01009	0,500 h	Peón régimen general	13,86	6,93	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	468,80	11,72	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	480,60	14,42	
TOTAL PARTIDA.....					494,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
PLCSLR					
	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE			
		ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e ins-			
PSL	1,000 u	Placa solar c/regulador y soporte	202,75	202,75	
O01004	0,400 h	Oficial 1ª	16,12	6,45	
O01009	0,400 h	Peón régimen general	13,86	5,54	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	214,70	5,37	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	220,10	6,60	
TOTAL PARTIDA.....					226,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
BTRPLC					
	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR			
		ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.			
BAT	1,000 u	Bateria para placa solar	45,00	45,00	
O01009	0,100 h	Peón régimen general	13,86	1,39	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	46,40	1,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	47,60	1,43	
TOTAL PARTIDA.....					48,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO					
CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M			
		ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20,			
CAP112	1,000 u	Caseta prefabricada 1m x 1m x 2m	850,00	850,00	
O01004	1,000 h	Oficial 1ª	16,12	16,12	
O01009	1,000 h	Peón régimen general	13,86	13,86	
M01009	0,500 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	41,21	20,61	
M040005A	1,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	69,57	
B0641080	0,190 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	11,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	981,30	29,44	

TOTAL PARTIDA..... 1.010,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8"			
		Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.			

O010A008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	
CAL8PUL	1,000 u	Cuello de cisne 8" a 315 mm	289,36	289,36	
P03VE001	1,000 ud	Ventosa trifuncional d=25 mm, PN-16 atmósferas	122,05	122,05	
P03VE401	1,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 1", PN 16 atmósferas	6,61	6,61	
MANO10	1,000 ud	Manómetro glicerina 0-10 atmósferas	7,50	7,50	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	460,70	13,82	

TOTAL PARTIDA..... 474,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8"			
		Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.			
VAL8	1,000 ud	Válvula hidráulica Ø 8" PN 16 con V3V	641,21	641,21	
O010A008	1,500 h	Oficial de primera	19,55	29,33	
O010A012	1,500 h	Peón	15,80	23,70	
M140005A	1,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	28,96	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	723,20	21,70	

TOTAL PARTIDA..... 744,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CONT	Ud	CONTADOR 8"			
		ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado			
CONTADORWOLTM	1,000 ud	Contador woltman8"	600,00	600,00	
09633	2,000 u	V.IMPLEX GATILLO PVC EPDM 200	224,81	449,62	
BRDPRT	2,000 ud	Brida antitracción 200	104,00	208,00	
O010A008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	

TOTAL PARTIDA..... 1.292,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA

SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,005 h	Peón	15,80	0,08	
M040005A	0,010 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	0,70	
M040101B	0,004 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,25	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

TOTAL PARTIDA..... 1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

FMTHPE1	Ud	APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
M040005A	0,020 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	1,39	
M040101B	0,003 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,90	0,06	

TOTAL PARTIDA..... 1,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

FMTZPE1	m	COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyectado mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidos.			
O01OA008	0,001 h	Oficial de primera	19,55	0,02	
O01OA012	0,002 h	Peón	15,80	0,03	
M040401B	0,003 h	Tractor s/cadenas con convertidor de par de 200 kw (empujador)	90,15	0,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,30	0,01	

TOTAL PARTIDA..... 0,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC

FR02TM03	m	TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm ² , EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm ² y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
FR02TE03F	1,000 m	Tubería PEAD d=32 mm, 8 atmósferas, con juntas	0,40	0,40	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	0,50	0,03	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,50	0,02	

TOTAL PARTIDA..... 0,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

EXTENPE	m	EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.			
O01OA012	0,004 h	Peón	15,80	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	

TOTAL PARTIDA..... 0,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

FR02TM05P	m	TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,010 h	Oficial de primera	19,55	0,20	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
FR03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,20	0,06	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,30	0,04	

TOTAL PARTIDA..... 1,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

R02TM06e	m	TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm ² , incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P02TM06E	1,000 m	Tubo PVC d=63 mm, P=6 atmósferas, junta elástico	0,95	0,95	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	1,20	0,06	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	1,30	0,07	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,40	0,04	

TOTAL PARTIDA..... 1,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM07e	m	TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,050 h	Oficial de primera	19,55	0,98	
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
P2TM07E	1,000 m	Tubo PVC d=75 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,15	1,15	
LUBRIC PVC	0,010 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,01	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,30	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,40	0,12	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,50	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

R02TM09e	m	TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM09E	1,000 m	Tubo PVC d=90 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,65	1,65	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,40	0,12	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,50	0,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,60	0,08	

TOTAL PARTIDA..... 2,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

R02TM11e	m	TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación , incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM11E	1,000 m	Tubo PVC d=110 mm, P=6 atmósferas, junta elástica	1,86	1,86	
LUBRIC PVC	0,020 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	2,70	0,14	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	2,90	0,15	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,00	0,09	

TOTAL PARTIDA..... 3,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM12e	m	TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,020 h	Oficial de primera	19,55	0,39	
O01OA012	0,020 h	Peón	15,80	0,32	
P02TM12E	1,000 m	Tubo PVC d=125, P=6 atmósferas, junta elástica	2,70	2,70	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	3,40	0,17	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	3,60	0,18	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3,80	0,11	

TOTAL PARTIDA..... 3,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

R02TM14E	m	TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,025 h	Oficial de primera	19,55	0,49	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM14E	1,000 m	Tubo PVC d=140 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	3,40	3,40	
LUBRIC PVC	0,030 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,02	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	4,40	0,22	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	4,60	0,23	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4,80	0,14	

TOTAL PARTIDA..... 4,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

R02TM16e	m	TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales.			
O01OA008	0,030 h	Oficial de primera	19,55	0,59	
O01OA012	0,030 h	Peón	15,80	0,47	
P02TM16E	1,000 m	Tubo PVC d=160 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,50	4,50	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	5,60	0,28	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	5,90	0,30	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,20	0,19	

TOTAL PARTIDA..... 6,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM18E	m	TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,018 h	Oficial de primera	19,55	0,35	
O01OA012	0,018 h	Peón	15,80	0,28	
P02TM18E	1,000 m	Tubo PVC d=180 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	4,86	4,86	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	5,50	0,28	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	5,80	0,29	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	6,10	0,18	
TOTAL PARTIDA.....					6,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
R02TM20E	m	TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM20E	1,000 m	Tubo PVC d=200 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	5,12	5,12	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	8,30	0,42	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	8,80	0,44	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	9,20	0,28	
TOTAL PARTIDA.....					9,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM25E	1,000 m	Tubo PVC d=250 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	8,63	8,63	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	11,80	0,59	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	12,40	0,62	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,10	0,39	
TOTAL PARTIDA.....					13,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
R02TM31E	m	TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, tés, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas es-			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM31E	1,000 m	Tubo PVC d= 315 P = 6 atmósferas, junta elástica	13,25	13,25	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	16,50	0,83	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	17,30	0,87	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,20	0,55	

TOTAL PARTIDA..... 18,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGUE 50 MM

FDE50001	Ud	DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a			
O01OA012	0,250 h	Peón	15,80	3,95	
O01OA008	0,250 h	Oficial de primera	19,55	4,89	
FUVC50001	1,000 ud	Válvula de bola de PVC de 50 mm con accesorios	12,50	12,50	
FP03TM05P	1,000 m	Tubo PVC d=50 mm, P=6 atmósferas, pegada	0,80	0,80	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	22,10	1,11	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	23,30	1,17	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	24,40	0,73	

TOTAL PARTIDA..... 25,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA

FRC050	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón en T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL50-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC dn 50 mm, salida 1"	2,44	2,44	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	11,60	0,35	

TOTAL PARTIDA..... 11,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

FRC063	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL63-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 63 mm, salida 1"	3,31	3,31	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,40	0,37	

TOTAL PARTIDA..... 12,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRC075	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL75-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 75 mm, salida 1"	3,34	3,34	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	12,50	0,38	
TOTAL PARTIDA.....					12,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
FRC090	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado			
COLL90-1	1,000	Collarín fundición de toma PVC DN 90 mm, salida 1"	3,85	3,85	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,260 h	Peón	15,80	4,11	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,00	0,39	
TOTAL PARTIDA.....					13,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
FRC0110	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL110-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 110 mm, salida 1"	5,14	5,14	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	14,40	0,43	
TOTAL PARTIDA.....					14,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
FRC0125	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL125-34	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 125 mm, salida 3/4"	7,75	7,75	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	17,00	0,51	
TOTAL PARTIDA.....					17,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
FRCO140	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.			
COLL140-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 140 mm, salida 1"	8,92	8,92	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,20	0,55	
TOTAL PARTIDA.....					18,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
FRCO160	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL 160-1	1,000 ud	Collarín fundición de toma PVC DN 160 salida 1"	9,40	9,40	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	18,70	0,56	
TOTAL PARTIDA.....					19,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
FRCO180	Ud	COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y			
COLL 180-1	1,000 Ud	Collarín fundición de toma PVC DN 180 salida 1"	10,60	10,60	
TE3BOCAS	1,000 ud	TE DE 32/32/32	4,50	4,50	
MATRR	1,000 ud	Materiales auxiliares	0,50	0,50	
O01OA012	0,270 h	Peón	15,80	4,27	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	19,90	0,60	
TOTAL PARTIDA.....					20,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA

ALVH2S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material			
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82	
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32	
ALUVH2P001	1,000 ud	Válvula hidráulica metálica 3"	23,00	23,00	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10	
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	197,30	5,92	

TOTAL PARTIDA..... 203,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

ALVH3S001	Ud	VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
O01OA008	0,400 h	Oficial de primera	19,55	7,82	
O01OA012	0,400 h	Peón	15,80	6,32	
ALUVH3P001	1,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	95,00	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10	
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	269,30	8,08	

TOTAL PARTIDA..... 277,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ALVH3D001	Ud	CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
O01OA008	0,700 h	Oficial de primera	19,55	13,69	
O01OA012	0,200 h	Peón	15,80	3,16	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
ALUVH3P001	2,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	190,00	
P01AR001	0,200 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	1,71	
M140005A	0,020 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	0,58	
P03VE500	23,000 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	59,80	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
B0641080	0,800 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	46,88	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	396,20	11,89	

TOTAL PARTIDA..... 408,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

ALVH3T001	Ud	CONJ.TRES VALV. HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de 3 de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de 110 mm PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
O01OA008	1,600 h	Oficial de primera	19,55	31,28	
O01OA012	1,600 h	Peón	15,80	25,28	
ALUVH3P001	3,000 ud	Válvula hidráulica de 4" cámara simple en "L"	95,00	285,00	
P08TM101	1,000 ud	Tubo machiembreado d=80 cm, con junta y tapa	45,40	45,40	
P01AR001	0,100 m3	Árido de diámetro entre 8 y 10 cm, en obra	8,56	0,86	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
P03VE500	13,500 ud	Accesorios de unión a tubería	2,60	35,10	
B0641080	0,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	29,30	
MAT4	1,000 ud	Material instalación de arqueta de hormigón sobre 4 bloques	35,00	35,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	501,70	15,05	

TOTAL PARTIDA..... 516,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES

FASPC01	Ud	ASPELOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora			
		Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASC001	1,000 ud	Aspersor de círculo completo de latón de 1700 lts/h	5,00	5,00	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	22,60	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 23,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

FASPSE01	Ud	ASPELOR SECTORIAL 1400 Litros/hora			
		Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada.			
O01OA008	0,150 h	Oficial de primera	19,55	2,93	
O01OA012	0,150 h	Peón	15,80	2,37	
FUTAG001	3,000 m	Tubo de acero galvanizado 3/4" DIN 2440 y funda PEBD	2,10	6,30	
FUASS001	1,000 ud	Aspersor sectorial de latón de 1158 lts/h	8,80	8,80	
FUDH001	1,000 ud	Dado prefabricado hormigón 20x20x20	1,10	1,10	
CALDER02	1,000 ud	Piezas especiales	4,45	4,45	
FUNDAPE	1,000 ud	Funda de PEAD	0,40	0,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	26,40	0,79	

TOTAL PARTIDA..... 27,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

FCHA0001	Ud	PLACA METALICA de chapa LISA			
		Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.			
PLACA-1	1,000 ud	Placa de acero galvanizado	3,50	3,50	
O01OA012	0,100 h	Peón	15,80	1,58	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	5,10	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 5,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN

CABTUB01	m	TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2			
		Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , ope-			
TUB01	1,000 ml	Tubo de polietileno de 5,5x8 mm2	0,09	0,09	
%MAT MIC	5,000 %	Pequeño material de conexión	0,10	0,01	
O01OA012	0,001 h	Peón	15,80	0,02	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					0,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

EQUIPCON	Ud	EQUIPO DE CONTROL			
		ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y			
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
SOLENL	12,000 ud	Solenoide Lacht de 2 hilos	21,80	261,60	
PRO09	1,000 ud	Programador 9 Est Pila 9 V	45,15	45,15	
PANEL	1,000 ud	Panel para solenoides	105,49	105,49	
V3V	12,000 ud	Valvula de 3 vias	6,00	72,00	
PEQMAT	1,000 ud	Pequeño material	60,00	60,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	614,90	18,45	
TOTAL PARTIDA.....					633,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TPRECUA	Ud	TOMA DE PRESIÓN CUADRO			
		ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado			
TCP	1,000 u	Toma de presión al cuadro	27,56	27,56	
O01004	0,200 h	Oficial 1ª	16,12	3,22	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	30,80	0,77	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	31,60	0,95	
TOTAL PARTIDA.....					32,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

TDOSF	Ud	TOMA DE DOSIFICACIÓN			
		ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e ins-			
TDS	1,000 u	Toma de dosificación	22,00	22,00	
O01004	0,300 h	Oficial 1ª	16,12	4,84	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	26,80	0,67	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	27,50	0,83	
TOTAL PARTIDA.....					28,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

BINY	Ud	BOMBA INYECTORA			
		ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada			
BIY	1,000 u	Bomba inyectora	453,85	453,85	
O01004	0,500 h	Oficial 1ª	16,12	8,06	
O01009	0,500 h	Peón régimen general	13,86	6,93	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	468,80	11,72	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	480,60	14,42	
TOTAL PARTIDA.....					494,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PLCSLR	Ud	PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE			
		ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e ins-			
PSL	1,000 u	Placa solar c/regulador y soporte	202,75	202,75	
O01004	0,400 h	Oficial 1ª	16,12	6,45	
O01009	0,400 h	Peón régimen general	13,86	5,54	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	214,70	5,37	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	220,10	6,60	

TOTAL PARTIDA..... 226,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

BTRPLC	Ud	BATERÍA PARA PLACA SOLAR			
		ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.			
BAT	1,000 u	Bateria para placa solar	45,00	45,00	
O01009	0,100 h	Peón régimen general	13,86	1,39	
%1015	2,500 %	MEDIOS AUXILIARES Y PRUEBAS	46,40	1,16	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	47,60	1,43	

TOTAL PARTIDA..... 48,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO

CSTPRF	Ud	CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M			
		ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20,			
CAP112	1,000 u	Caseta prefabricada 1m x 1m x 2m	850,00	850,00	
O01004	1,000 h	Oficial 1ª	16,12	16,12	
O01009	1,000 h	Peón régimen general	13,86	13,86	
M01009	0,500 h	Camión cisterna riego agua 101/130 CV	41,21	20,61	
M040005A	1,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	69,57	
B0641080	0,190 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	11,13	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	981,30	29,44	

TOTAL PARTIDA..... 1.010,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

FTH8P001	Ud	CONEXION DE HIDRANTE DE 8"			
		Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.			

O010A008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	
CAL8PUL	1,000 u	Cuello de cisne 8" a 315 mm	289,36	289,36	
P03VE001	1,000 ud	Ventosa trifuncional d=25 mm, PN-16 atmósferas	122,05	122,05	
P03VE401	1,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 1", PN 16 atmósferas	6,61	6,61	
MANO10	1,000 ud	Manómetro glicerina 0-10 atmósferas	7,50	7,50	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	460,70	13,82	

TOTAL PARTIDA..... 474,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VALV8	Ud	VÁLVULA MAESTRA DN8"			
		Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.			
VAL8	1,000 ud	Válvula hidráulica Ø 8" PN 16 con V3V	641,21	641,21	
O01OA008	1,500 h	Oficial de primera	19,55	29,33	
O01OA012	1,500 h	Peón	15,80	23,70	
M140005A	1,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	28,96	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	723,20	21,70	
TOTAL PARTIDA.....					744,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
CONT	Ud	CONTADOR 8"			
		ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado			
CONTADORWOLTM	1,000 ud	Contador woltman8"	600,00	600,00	
09633	2,000 u	V.IMPLEX GATILLO PVC EPDM 200	224,81	449,62	
BRDPRT	2,000 ud	Brida antitracción 200	104,00	208,00	
O01OA008	1,800 h	Oficial de primera	19,55	35,19	
TOTAL PARTIDA.....					1.292,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO 04. PIVOT

FMTZPVC1	m	APERTURA y TAPADO DE ZANJA ML. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
O01OA008	0,005 h	Oficial de primera	19,55	0,10	
O01OA012	0,005 h	Peón	15,80	0,08	
M040005A	0,010 h	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas, de hasta 42 t	69,57	0,70	
M040101B	0,004 h	Pala cargadora s/ruedas con bastidor articulado, de 2,5 m3	61,58	0,25	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,10	0,03	

TOTAL PARTIDA.....	1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

R02TM25E	m	TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
O01OA008	0,090 h	Oficial de primera	19,55	1,76	
O01OA012	0,090 h	Peón	15,80	1,42	
P02TM25E	1,000	Tubo PVC d=250 mm, P = 6 atmósferas, junta elástica	8,63	8,63	
LUBRIC PVC	0,040 Kg	Lubricantes para tubería	0,83	0,03	
%MAT PVC	5,000 %	Material necesario montaje tuberías PVC (juntas, tóricas, etc)	11,80	0,59	
%CALDER001	5,000 %	Piezas especiales en acero para caldererías montadas obra	12,40	0,62	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	13,10	0,39	

TOTAL PARTIDA.....	13,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CONTROLPAR	Ud	EQUIPO CONTROL CON CASETA 2*2,5m			
		Realización de solera de hormigón para caseta, colocación de caseta prefabricada con las siguientes características: Ud de Arqueta prefabricada tipo caseta de hormigón armado de dimensiones exteriores 2,50x2,50 y 2,15m de altura y 12 cm de espesor, con una pendiente en la cubierta del 2%. Con apertura a un lado de 1,60x1,60m para montaje de una doble puerta abatible con hojas de 0.80x0.80m de chapa metálica bicromada de 3mm y con aperturas laterales para ventilación. Incluido pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, bisagras, orejeras para candado con llave. Incluso solera de hormigón armado de 30 cm de espesor y dimensiones mínimas de 2,50 x 2,50 m. Se incluyen en esta instalación, la perteneciente al control de la parcela D del riego por goteo.			
		El equipo de control compuesto estará compuesto por:			
		Controlador de riego 3024 latch			
		Panel con 20 solenoides y 36 válvulas 3 vías			
		Placa solar 25W con soporte			
		Regulador 10 A			
		Batería 90 A			
		Cable en terminales, pequeño material incluido.			
		Bastidor de acero inoxidable.			
		Puesta en marcha y panelar.			
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
SOLCAS	1,000 ud	Solera para caseta 2,5 x 2,5 y 0,3 m de espesor	575,00	575,00	
CASPREF	1,000 ud	Caseta prefabricada 2,5 x 2,5 x 2,15	1.495,16	1.495,16	
BASINOX	1,000 ud	bastidor en acero inox	25,00	25,00	
PROG3024	1,000 ud	Programador 3018	593,04	593,04	
PANEL	1,000 ud	Panel para solenoides	105,49	105,49	
SOLENB	18,000 ud	Solenoides Burket larga distancia	32,48	584,64	
V3V	18,000 ud	Válvula de 3 vías	6,00	108,00	
PLACAS	1,000 ud	Placa solar 25 W con soporte	82,70	82,70	
REGUL	1,000 ud	Regulador 10 A	59,90	59,90	
BAT90	1,000 ud	Batería 90 Amperios	41,80	41,80	
PEQMAT	1,000 ud	Pequeño material	60,00	60,00	
CAJRELE	1,000 ud	Caja rele contador y mando 3 posiciones	120,00	120,00	
PUESMAR	1,000 ud	Puesta en marcha y panelar	70,00	70,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3.991,40	119,74	
TOTAL PARTIDA.....					4.111,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
PIVOTCFC534	ud	CENTRO FIJO COMPACT PARA 8" - 65/8" c/colector			
		Ud. de centro fijo compacto central, en acero galvanizado, incluido colector de diámetro mínimo 4-1/2" a 5-1/2" con codo de 0.20 m de longitud, con escalera de acceso a pivote central y barrera de seguridad, que incluye cuadro de mando en poliéster con fibra de vidrio que incluye: voltímetro, pilotos indicadores de tensión de mando, torre alarmada, falta de presión, indicador de mando a derecha e izquierda, arranque automático, sectorial y parada en posición, parada automática por falta de presión, cuenta horas, incluso conjunto sectorial final del recorrido, topes sectoriales, autoparado con autoreserve, cofre control penúltima torre, llave de mariposa de 100 mm de diámetro,			
O01OA008	3,000 h	Oficial de primera	19,55	58,65	
O01OA012	3,000 h	Peón	15,80	47,40	
CENPIV	1,000 ud	Centro fijo compacto central	2.928,38	2.928,38	
M140005A	2,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	57,92	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3.092,40	92,77	
TOTAL PARTIDA.....					3.185,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PIVOTTIP534	ud	TRAMO INTERMEDIO 6 5/8" - 54,57 m - 3 salidas/ tubo 6,71m -15% Ud. de Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 53,5 a 54,6 m incluso, estructura de torre, eje, motorreductor, transmisiones y reductores de rueda, motoreductores de 3/4 C.V. y carcasa de aluminio montado y probado. No incluye las ruedas.			
O01OA008	5,000 h	Oficial de primera	19,55	97,75	
O01OA012	5,000 h	Peón	15,80	79,00	
M140005A	3,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	86,88	
TRINTER	1,000 ud	Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado.	3.814,90	3.814,90	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4.078,50	122,36	

TOTAL PARTIDA..... 4.200,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PIVOTTF534	ud	TRAMO ULTIMA TORRE Ud. de Tramo última torre 6-5/8" - 41,45 m - 3 salidas / tubo 6,71 m - 15%			
O01OA008	4,000 h	Oficial de primera	19,55	78,20	
O01OA012	4,000 h	Peón	15,80	63,20	
M140005A	2,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	57,92	
ULTORRE	1,000	Tramo ultima torre	4.630,08	4.630,08	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	4.829,40	144,88	

TOTAL PARTIDA..... 4.974,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

PIVOTV534	ud	VOLADIZO 2,7 m - 5-1/2"- Ud. de Voladizo pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 2.5-3 m. monta-			
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
M140005A	2,000 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	57,92	
VOL	1,000 ud	Voladizo en H/G de longitud entre 12 y 18,6 m	1.100,00	1.100,00	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1.228,60	36,86	

TOTAL PARTIDA..... 1.265,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PIVOTRU	ud	JUEGO COMPLETO 2 RUEDAS 14,9X24 Ud. de 2 ruedas galvanizadas, montadas y probadas, de 14,9 x 13 x 24.			
O01OA008	1,500 h	Oficial de primera	19,55	29,33	
O01OA012	1,500 h	Peón	15,80	23,70	
JUERUED	1,000 ud	juego completo de rudas galvanizadas	331,40	331,40	
M140005A	1,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	43,44	

TOTAL PARTIDA..... 427,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PIVOTEMI534	ud	CJTO. DE EMISORES BAJA PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de emisores de baja presión (10,5 m.c.a.) del tipo i-wob o rotator, para pivot circular de 314.2 m de longitud, colocados y probados, según carta suministrada por el fabricante y aprobada por la D.O., que garanti-			
O01OA008	4,000 h	Oficial de primera	19,55	78,20	
O01OA012	4,000 h	Peón	15,80	63,20	
REGBAJA	1,000 ud	Conjunto de emisores baja presion para pivot 267 metros	710,14	710,14	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	851,50	25,55	

TOTAL PARTIDA..... 877,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PIVOTREG534	ud	CJTO. DE REGULADORES DE PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de reguladores de presión para emisores de baja presión, para pivot circular de 314.20 m de longitud, colocados y probados.			
O01OA008	4,000 h	Oficial de primera	19,55	78,20	
O01OA012	4,000 h	Peón	15,80	63,20	
REGPR	1,000 ud	Conjunto de reguladores de presión para pivot circular de 267 m	125,40	125,40	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	266,80	8,00	
TOTAL PARTIDA.....					274,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
PIVOTBAJ534	ud	CJTO. DE BAJANTES FLEX. DE PE para pivot 314m long aprox 1,8 m . CJTO. DE BAJANTES FLEXIBLES DE PE, para pivot circular de 314.20 m, y de longitud aprox 1,8 m , coloca-			
O01OA008	4,000 h	Oficial de primera	19,55	78,20	
O01OA012	4,000 h	Peón	15,80	63,20	
MANFLEX	1,000 ud	Conjunto de bajantes flexibles de polietileno para pivot 348 mtr	155,07	155,07	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	296,50	8,90	
TOTAL PARTIDA.....					305,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
SHPIVOT	ud	SOLERA HOMIGÓN ARMADO PARA CENTRO PIVOT Ud de solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIA+QB>= 300 KG/M3 CEMENTO, de dimensiones mínimas 3,10 x 3,10 m y espesor mínimo de 30 cm., armado con redondos de 10 mm cada 15 x 15 cm, encofrado mediante panel metálico o de madera, incluso la excavación para el alojamiento de la misma. La solera constará asimismo, de cuatro zunchos de anclaje en las cuatro esquinas de dimensiones mínimas 0,6 x 0,6 y profundidad 1,1 m, arma-			
O01OA008	2,000 h	Oficial de primera	19,55	39,10	
O01OA012	2,000 h	Peón	15,80	31,60	
B0641080	3,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	205,10	
M040005C	2,000 h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas, de 21 t	50,87	101,74	
ARMAD	119,360 kg	Mallazo redondo Ø 10 15 x 15 cm	0,75	89,52	
ARMAD2	53,000 Kg	Redondo de hierro Ø 30 mm	0,90	47,70	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	514,80	15,44	
TOTAL PARTIDA.....					530,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
GE10KVA	ud	GRUPO ELECTRÓGENO DE 10 KVA Ud. de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 10 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible de 200 litros; cuadro eléctrico de control y protección del motor; con arranque remoto. Totalmente instalado y probado.			
GE10KV	1,000 ud	Grupo electrógeno fijo, trifásico 230/400 V, 10 kVA de potencia	3.098,08	3.098,08	
CEGE	1,000 ud	Cuadro eléctrico de control y protección	351,37	351,37	
M140005A	0,500 h	Grúa hidráulica acoplable a vehículos de 7,5 t	28,96	14,48	
O01OA008	3,000 h	Oficial de primera	19,55	58,65	
O01OA007	2,000 h	Oficial electricista	21,30	42,60	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	3.565,20	106,96	
TOTAL PARTIDA.....					3.672,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
CABLE534	ML	Cableado de potencia en cobre (3x6 mm2) M.I.. Circuito eléctrico realizado mediante conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 3x1x6+TTx6 mm2, incluso p.p. de cajas de derivación y pequeño material.			
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
CCU3X6	1,000 m	Cable eléctrico de cobre de sección 3x6mm2	1,51	1,51	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	1,70	0,05	
TOTAL PARTIDA.....					1,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CABLES534	ML	Cableado de control en cobre (7x2,5mm2)			
		MI de cableado de control en cobre (7 x 2,5 mm2), incluso autoreverse.			
O01OA012	0,010 h	Peón	15,80	0,16	
CCU55X8	1,000 m	Cable eléctrico de cobre de sección 5,5x8mm2	1,86	1,86	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	2,00	0,06	

TOTAL PARTIDA..... 2,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PIVOT 30.10	ud	CAÑON FINAL 1 1/2 " Y ELECTROVÁLVULA CON AUTOMATISMO Y FILTRO			
		UD . CAÑON FINAL DE 1 1/2" Y ELECTROVÁLVULA PARA CAÑON FINAL CON AUTOMATISMO Y FILTRO			
O01OA008	1,000 h	Oficial de primera	19,55	19,55	
O01OA012	1,000 h	Peón	15,80	15,80	
CAÑFIN	1,000 ud	Cañon final 1 1/2" + Electroválvula con automatismo + Filtro	338,61	338,61	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	374,00	11,22	

TOTAL PARTIDA..... 385,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CONEXPI6	ud	PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA DN 6" MIN DE CONEXIÓN INICIAL AL PIVOT			
		Ud de conexión inicial a pivot de 6" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 6 mm, con una torre de 2" para ventosa y una toma de 1" para fertirrigación, a diámetro de tubería general de pivot, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma del pivot. Incluye conexión especial a pieza inicial pivot. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente			
O01OA008	1,500 h	Oficial de primera	19,55	29,33	
O01OA012	1,500 h	Peón	15,80	23,70	
CAL150	1,000 ud	Cuello de cisne Ø 6" a varios diametros	286,29	286,29	
ALR03VE002	1,000 ud	VENTOSA TRIFUNCIONAL ø50 PN-10	155,54	155,54	
P03VE401	1,000 ud	Válvula de esfera para roscar de 1", PN 16 atmósferas	6,61	6,61	
MANO10	1,000 ud	Manómetro glicerina 0-10 atmósferas	7,50	7,50	
B0641080	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIA+QB>=300 Kg/m3 cemento	58,60	11,72	

TOTAL PARTIDA..... 520,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

VH6-532	ud	VALVULA HIDRAULICA DE 6" + FILTRO DN150			
		Colocacion de valvula hidraulica de 6" con filtro de DN150.			
O01OA008	1,000 h	Oficial de primera	19,55	19,55	
O01OA012	1,000 h	Peón	15,80	15,80	
VAL6	1,000 ud	Válvula hidraulica Ø 6" + Filtro de malla Ø 150 mm	305,23	305,23	
%00PCI03	3,000 %	Costes indirectos	340,60	10,22	

TOTAL PARTIDA..... 350,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES					
05.1	m3	Canon de gestión de residuos inertes			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					3,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD					



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01. PARCELA A. COBERTURA				
SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS				
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA			
	Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
FMTHPE1	Ud APERTURA DE HOYO	5.646,76	1,16	6.550,24
	Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON	1.089,00	1,99	2.167,11
	Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.			
		13.234,41	0,33	4.367,36
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS				13.084,71
SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC				
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm			
	Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA	13.234,41	0,51	6.749,55
	Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.			
		1.020,00	0,06	61,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	144,00	1,33	191,52
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	457,37	1,39	635,74
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	414,00	2,62	1.084,68
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	684,00	2,71	1.853,64
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	810,00	3,12	2.527,20
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.167,44	3,89	4.541,34

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
		882,00	4,97	4.383,54
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
		216,00	6,36	1.373,76
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
		288,00	13,44	3.870,72
R02TM31E	m TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
		722,72	18,71	13.522,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.2. TUBERÍAS DE PE Y PVC				40.794,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.3. DESAGÜE 50 MM				
FDE50001	Ud DESAGÜE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	26,00	25,15	653,90
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.3. DESAGÜE 50 MM				653,90
SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA				
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	10,00	11,90	119,00
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	28,00	12,79	358,12
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	25,00	12,83	320,75
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	30,00	13,35	400,50
FRC0110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	34,00	14,84	504,56
FRC0125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	66,00	17,53	1.156,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FRCO140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	61,00	18,74	1.143,14
FRCO160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,00	19,23	230,76
FRCO180	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00	20,47	20,47
FRCO6334	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	3,00	11,59	34,77
FRCO11034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	13,00	13,04	169,52
FRCO12534	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	5,00	16,39	81,95
FRCO18034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00	19,32	19,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.4. COLLARINES DE TOMA				4.559,84

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA				
ALVH2S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.			
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00	203,20	203,20
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	4,00	277,36	1.109,44
		8,00	408,11	3.264,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.5. VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN				4.577,52

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES				
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	922,00	23,23	21.418,06
FASPSE01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	128,00	27,14	3.473,92
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	128,00	5,23	669,44
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.6. ASPERSORES				25.561,42
SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN				
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	14.450,22	0,12	1.734,03
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00	633,39	633,39
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00	32,50	32,50
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	1,00	28,34	28,34
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00	494,98	494,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00	226,71	226,71
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00	48,98	48,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.7. AUTOMATIZACIÓN				3.198,93
SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO				
CSTPRF	Ud CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00	1.010,73	1.010,73
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	1,00	474,53	474,53
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vias. Colocada y probada.	1,00	744,90	744,90
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00	1.292,81	1.292,81
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.8. TOMA DE RIEGO				3.522,97
TOTAL CAPÍTULO 01. PARCELA A. COBERTURA				95.954,27

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA				
SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
FMTHPE1	Ud APERTURA DE HOYO Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.	3.185,75	1,16	3.695,47
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.	464,00	1,99	923,36
		6.254,96	0,33	2.064,14
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				6.682,97
SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC				
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.	7.335,39	0,51	3.741,05
		1.080,43	0,06	64,83

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	84,09	1,33	111,84
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	269,69	1,39	374,87
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	263,52	2,62	690,42
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	404,50	2,71	1.096,20
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	608,00	3,12	1.896,96
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	333,60	3,89	1.297,70

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	485,25	4,97	2.411,69
R02TM18E	m TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	108,00	6,36	686,88
R02TM20E	m TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	268,56	6,27	1.683,87
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	72,00	9,47	681,84
		662,25	13,44	8.900,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC				23.638,79

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM				
FDE50001	Ud DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	15,00	25,15	377,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.3 DESAGUE 50 MM				377,25
SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA				
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	5,00	11,90	59,50
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	20,00	12,79	255,80
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	14,00	12,83	179,62
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,00	13,35	226,95
FRC0110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	43,00	14,84	638,12
FRC0125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	17,00	17,53	298,01

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FRC0140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	23,00	18,74	431,02
FRC0160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	8,00	19,23	153,84
FRC05034	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	1,00	11,12	11,12
FRC06334	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	3,00	11,59	34,77
FRC07534	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75X3/4" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 3/4" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	2,00	12,83	25,66
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.4 COLLARINES DE TOMA				2.314,41

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA				
ALVH2S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	2,00	203,20	406,40
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	3,00	277,36	832,08
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	3,00	408,11	1.224,33
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN .				2.462,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES				
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	458,00	23,23	10.639,34
FASPSE01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	87,00	27,14	2.361,18
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	87,00	5,23	455,01
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.6 ASPERSORES				13.455,53
SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN				
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo, operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	4.865,04	0,12	583,80
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00	633,39	633,39
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00	32,50	32,50
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica roscada. Totalmente colocada e instalada	1,00	28,34	28,34
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00	494,98	494,98

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00	226,71	226,71
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00	48,98	48,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.7 AUTOMATIZACIÓN				2.048,70
SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO				
CSTPRF	Ud CASETA PREFABRICADA DE 1MX1MX2M ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00	1.010,73	1.010,73
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	1,00	474,53	474,53
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	1,00	744,90	744,90
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00	1.292,81	1.292,81
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.8 TOMA DE RIEGO				3.522,97
TOTAL CAPÍTULO 02. PARCELA B. COBERTURA				54.503,43

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA				
SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA			
	Ml. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
FMTHEP1	Ud APERTURA DE HOYO	7.997,31	1,16	9.276,88
	Ud de apertura de hoyo de dimensiones 2m de longitud x0.60m de ancho y hasta la profundidad necesaria para la localización de tubería de PE, instalada previamente. Incluido posterior tapado con material seleccionado hasta la superficie del terreno natural y debidamente compactado y extensión del material sobrante sobre el terreno. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
FMTZPE1	m COLOCACION DE PE CON REJON	1.119,00	1,99	2.226,81
	Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, con tractor de cadenas o buldozer con convertidor , provisto de equipo para inyección y rejón que permita la colocación de la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluye operaciones de alargue de tubería de PEAD de diámetro 32 mm PN8, hasta el límite del contorno de la parcela, en caso de que, por dificultades del terreno, no se pueda acceder con el inyector mediante rejón, hasta la linde de la parcela. Incluidos mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector.			
		13.422,40	0,33	4.429,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				15.933,08
SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC				
FR02TM03	m TUBERÍA PEAD PN-8 ø32mm			
	Tubería de polietileno alta densidad PE80, MRS 10 N/mm2, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 8 kg/cm2 y espesor de pared 2 mm. Incluso mermas producidas en el proceso de inyección por inicio y final de carrera del rejón inyector, y parte proporcional de piezas especiales de latón, y elementos necesarios para su completa instalación. Medida la unidad totalmente ejecutada e instalada en zanja y probada.			
EXTENPE	m EXTENDIDO DE TUBERÍA PE EN ZANJA ABIERTA	14.438,40	0,51	7.363,58
	Ml. de colocación de tubería de PE de diámetro hasta 32 mm, mediante extendido mecánico o manual en la zanja ya abierta para colocación de tubería de PVC de la general y secundarias, encima de los 30 cm, de material seleccionado compactado. Se colocará la citada tubería a una profundidad de 0.80 m. Medida la tubería totalmente instalada y probada en obra. Incluidos mermas producidas en el proceso de extendido.			
		1.016,00	0,06	60,96

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FR02TM05P	m TUBERÍA PVC ø50 mm PN-6 JUNTA PEGADA Tubería de P.V.C. con junta pegada, diámetro exterior 50 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería, juntas, elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	271,20	1,33	360,70
R02TM06e	m TUBERÍA PVC ø63 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 63 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	694,00	1,39	964,66
R02TM07e	m TUBERÍA PVC ø75 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 75 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	660,00	2,62	1.729,20
R02TM09e	m TUBERÍA PVC ø90 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 90 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	798,40	2,71	2.163,66
R02TM11e	m TUBERÍA PVC ø110 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 110 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.048,78	3,12	3.272,19
R02TM12e	m TUBERÍA PVC ø125 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 125 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	911,00	3,89	3.543,79

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
R02TM14E	m TUBERÍA PVC ø140 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 140 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.			
R02TM16e	m TUBERÍA PVC ø160 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 160 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	1.120,25	4,97	5.567,64
R02TM18E	m TUBERIA PVC ø180 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 180 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	953,56	6,36	6.064,64
R02TM20E	m TUBERIA PVC ø200 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 200 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	106,37	6,27	666,94
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	183,00	9,47	1.733,01
R02TM31E	m TUBERÍA PVC ø315 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 315 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	448,39	13,44	6.026,36
		406,79	18,71	7.611,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 TUBERÍAS DE PE Y PVC				47.128,37

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGUE 50 MM				
FDE50001	Ud DESAGUE 50 MM Ud de desagüe constituido por válvula de bola de PVC de 50 mm PN6 y tubería de PVC PN6 del mismo diámetro, con arqueta de protección de tubo de hormigón prefabricado de 15 cm de diámetro, incluso reducción de 50 a 63 mm, colocado en obra y probado.	34,00	25,15	855,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.3 DESAGUE 50 MM				855,10
SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA				
FRC050	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 50 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 50mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	12,00	11,90	142,80
FRC063	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 63 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 63 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	36,00	12,79	460,44
FRC075	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 75 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 75 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	31,00	12,83	397,73
FRC090	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 90 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 90 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	35,00	13,35	467,25
FRC0110	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 110 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 110 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	34,00	14,84	504,56
FRC0125	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 125 x 1" Ud collarín de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 125 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32. Equipo totalmente montado y probado en la obra.	44,00	17,53	771,32

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FRCO140	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 140 x 1" Ud collarin de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 140mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	62,00	18,74	1.161,88
FRCO160	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 160 x 1" Ud collarin de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 160 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	30,00	19,23	576,90
FRCO180	Ud COLLARIN DE TOMA fundición para PVC DN 180 x 1" Ud collarin de toma de fundición gris GG25 para tuberías de PVC de DN 180 mm y con salida para rosca de DN 1" hembra, incluido tornillería en acero inoxidable, juntas interiores EPDM para garantizar la total estanqueidad y protección anticorrosión con pintura epoxy-poliéster de 200 micras de espesor. Incluida pieza de latón e T o Codo con cierre en las salidas con escamas para conexionado de tubería PEAD DN 32.Equipo totalmente montado y probado en la obra.	6,00	20,47	122,82
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.4 COLLARINES DE TOMA				4.605,70
SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA				
ALVH2S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 3" EN ARQUETA 80 Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 3" conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en linea de plastico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00	203,20	203,20
ALVH3S001	Ud VÁLVULA HIDRÁULICA 4" EN ARQUETA 80 CON 1 O 2 BAJANTES Ud. de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diametro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes , incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en linea de plastico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	10,00	277,36	2.773,60

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ALVH3D001	Ud CJTO DOS VÁLVULAS HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de dos de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de cualquier diámetro, PN-10 pegada incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	4,00	408,11	1.632,44
ALVH3T001	Ud CONJ.TRES VALV. HIDRAULICAS DE 4" EN ARQUETA 80 Conjunto de 3 de válvula hidráulica en "L", de fundición, con diafragma, de cámara simple, en diámetro 4", conectada a tubería de PVC y colocada en la superficie del terreno mediante tubería de pvc de 110 mm PN-10 pegada si es de 1 bajante y del diámetro de la tubería a la que se conecta de mayor diámetro, si es de dos bajantes, incluyendo piezas especiales (codos, tes, reducciones etc), incluida válvula manual de 3 vías y filtro en línea de plástico, para filtración del circuito hidráulico, anclaje y arqueta de protección formada por tubo de hormigón de 0,80 m de diámetro y 1,00 m de altura con tapa de chapa de acero galvanizado, de 3 mm de espesor, y asa. La válvula se conectará a la tubería mediante bridas locas. La arqueta de hormigón de DN 80 cm. se colocará sobre 4 bloques de hormigón 20x20x40 cm, asentados sobre terreno compactado con "rana". Todo el conjunto de las piezas de PVC hormigonado con HM-20, según planos. Incluido en la unidad p.p. de operación de conexión a panel de mando manual y a solenoide de control, incluso operaciones de puenteo de microtubos en el mismo, en aquellos casos donde sea necesario comandar dos sectores o más, con un mismo solenoide e incluidos materiales que se precisen para dicha conexión: tubo mando hidráulico de PE diámetro 8 x 5 mm Pt 10 atm y pequeño material (te, codos etc.) Toda la unidad colocada y probada.	1,00	516,75	516,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.5 VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN .				5.125,99
SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES				
FASPC01	Ud ASPERSOR CIRCULO COMPLETO 1.700 Litros/hora Ud de aspersor de círculo completo de latón, con rosca hembra y dos boquillas (4,36x2,38 mm)-(11/64" x 3/32"), de caudal 1700 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC o PEAD, o bien Té o codo de latón. Incluido también anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	1.031,00	23,23	23.950,13
FASPSE01	Ud ASPERSOR SECTORIAL 1400 Litros/hora Ud de aspersor sectorial, de latón, con rosca hembra y una boquilla de (3,96 mm x 5,32") de caudal 1400 L/h, a una presión de 3 at., incluyendo collarín en fundición de unión a la tubería de PVC anclaje de hormigón prefabricado de 0,20 X 0,20 X 0,20 m, tubo de acero galvanizado de longitud 3 ml DIN 2440, unido por dos tramos mediante rosca de 2 m y 1 m, y 3/4", doblemente roscado, manguito hembra de hierro galvanizado maleable, de diámetro 3/4". Incluye funda de PEAD para caña de al menos, 1,1 m. y recubrimiento de pintura antioxidante en la base roscada de la caña del aspersor. Conjunto totalmente colocado y probado.	138,00	27,14	3.745,32

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FCHA0001	Ud PLACA METALICA de chapa LISA Ud de placa metálica lisa galvanizada, colocada en caña portaaspersor mediante abrazadera de acero galvanizado. Conjunto totalmente probado e instalado en la obra.	138,00	5,23	721,74
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.6 ASPERSORES				28.417,19
SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN				
CABTUB01	m TUBO DE POLIETILENO 5,5*8 mm2 Tubo de polietileno de baja densidad de 5,5x8 mm2, para maniobra de hidrovalvula. Incluye parte proporcional a pequeño material empleado para llevar a cabo la conexión a la válvula comandada, numeración del mismo , operación de extendido y colocación en zanja. Todo ello instalado y probado.	15.250,22	0,12	1.830,03
EQUIPCON	Ud EQUIPO DE CONTROL ud. Equipo de control y automatización compuesto por solenoide, programador de riego, panel para solenoides y válvula de 3 vías. Totalmente colocado e instalado.	1,00	633,39	633,39
TPRECUA	Ud TOMA DE PRESIÓN CUADRO ud. Toma de presión cuadro. Totalmente colocado e instalado	1,00	32,50	32,50
TDOSF	Ud TOMA DE DOSIFICACIÓN ud. Ejecución de la toma para la instalación de fertirrigación consistente en la colocación de dos válvulas de bola de VITÓN de PN-16 de DN 3/4", la 1ª de ellas metálica y la segunda plástica rosca-da. Totalmente colocada e instalada	1,00	28,34	28,34
BINY	Ud BOMBA INYECTORA ud. Bomba inyectora de producto de fertirrigación de 8kg/cm2 de presión máxima de trabajo. Totalmente colocada e instalada	1,00	494,98	494,98
PLCSLR	Ud PLACA SOLAR C/REGULADOR Y SOPORTE ud. Placa solar con regulador de carga de dimensiones 60x40cm con soporte incluido. Totalmente colocada e instalada	1,00	226,71	226,71
BTRPLC	Ud BATERÍA PARA PLACA SOLAR ud. Batería 12 V para placa solar. Totalmente colocada e instalada.	1,00	48,98	48,98
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.7 AUTOMATIZACIÓN				3.294,93

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO				
CSTPRF	Ud Casetas prefabricadas de 1mx1mx2m ud. Caseta prefabricada de dimensiones 1m x 1m x2 m. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra	1,00	1.010,73	1.010,73
FTH8P001	Ud CONEXION DE HIDRANTE DE 8" Ud de conexión de hidrante de 8" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 4 mm , con ampliación de DN 100, a diámetro de tubería general de instalación de parcela, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma y tubería general de riego a instalar. Incluye salida de 1" para conexión de ventosa, y ventosa de 1" instalada incluso válvula de bola de aislamiento de 1", salida para manómetro de presión de 1/4" y manómetro incluido, con válvula de bola de 1/4" instalada. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor.	1,00	474,53	474,53
VALV8	Ud VÁLVULA MAESTRA DN8" Ud. Válvula hidráulica de 8" PN16 con válvula piloto metálica de 3 vías. Colocada y probada.	1,00	744,90	744,90
CONT	Ud CONTADOR 8" ud. Contador Woltman 8" incluido portabridas. Totalmente colocado e instalado	1,00	1.292,81	1.292,81
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.8 TOMA DE RIEGO				3.522,97
TOTAL CAPÍTULO 03. PARCELA C. COBERTURA				108.883,33

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04. PIVOT				
FMTZPVC1	m APERTURA y TAPADO DE ZANJA ML. apertura de zanja de 0,6 m. de ancho, de profundidad mínima , 1 m sobre generatriz superior del tubo, y hasta un máximo de altura de zanja de 2 m, en cualquier tipo de terreno, incluso roca o materiales suficientemente cementados que requieran la utilización de retroexcavadora de hasta 42 t y con martillo picador de 2500 kg, con 1:5 de talud de excavación. Se incluye el acopio de material a pie de excavación debidamente seleccionado, rasanteo del fondo de la zanja, colocación de 0,10 m. de relleno seleccionado y rasanteado para colocación de tubería . Posterior tapado de la coducción compactado para diámetros iguales y superiores a 250 mm , hasta una altura sobre la generatriz superior de la conducción, de 0,30 m, con material seleccionado , y tamaño inferior de partículas a 20 mm. El resto de tapado , se llevará a cabo con material ordinario. Se incluye la extensión de tierras y materiales sobrantes, salvo elementos gruesos de más de 10 cm y fragmentos roca que se deberán llevar a vertedero autorizado, incluida en esta partida su carga y transporte a una distancia de 5 km.			
R02TM25E	m TUBERIA PVC ø250 mm PN-6 JUNTA ELÁSTICA ML.Tubería de P.V.C. con junta elástica, diámetro exterior 250 mm y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, incluso parte proporcional de piezas especiales de acero para calderería, fundición o Pvc aceptadas por la D.obra (piezas especiales en nudos, reducciones, té, codos, empalmes, conexiones, terminales, etc.) bridas, tornillería y juntas y elementos necesarios para su completa instalación, incluyendo el anclaje mediante hormigón de las piezas especiales. . Medida la unidad totalmente ejecutada y probada.	387,85	1,16	449,91
CONTROLPAR	Ud EQUIPO CONTROL CON CASETA 2*2,5m Realizacion de solera de hormigon para caseta, colocacion de caseta prefabricada con las siguientes características: Ud de Arqueta prefabricada tipo caseta de hormigón armado de dimensiones exteriores 2,50x2,50 y 2,15m de altura y 12 cm de espesor, con una pendiente en la cubierta del 2%. Con apertura a un lado de 1,60x1,60m para montaje de una doble puerta abatible con hojas de 0.80x0.80m de chapa metálica bicromada de 3mm y con aperturas laterales para ventilacion. Incluido pletinas de sujeción a la arqueta con tornillería adecuada, bisagras, orejeras para candado con llave. Incluso solera de hormigón armado de 30 cm de espesor y dimensiones mínimas de 2,50 x 2,50 m. Se incluyen en esta instalación, la perteneciente al control de la parcela D del riego por goteo. El equipo de control compuesto estara compuesto por: Controlador de riego 3024 latch Panel con 20 solenoides y 36 valvulas 3 vias Placa solar 25W con soporte Regulador 10 A Bateria 90 A Cable en terminales, pequeño material incluido. Bastidor de acero inoxidable. Puesta en marcha y panelar. Caja rele contador y mando tres posiciones. Caseta prefabricada 2,5*2*5 m con solera de hormigon de 30cm.	532,06	13,44	7.150,89
PIVOTCFC534	ud CENTRO FIJO COMPACT PARA 8" - 65/8" c/colector Ud. de centro fijo compacto central, en acero galvanizado, incluido colector de diámetro mínimo 4-1/2" a 5-1/2" con codo de 0.20 m de longitud, con escalera de acceso a pivote central y barrera de seguridad, que incluye cuadro de mando en poliester con fibra de vidrio que incluye: voltmetro, pilotos indicadores de tension de mando, torre alarmada, falta de presion, indicardor de mando a derecha e izquierda, arranque automatico, sectorial y parada en posicion, parada automatica por falta de presion, cuenta horas, incluso conjunto sectorial final del recorrido, topes sectoriales, autoparado con autoreserve, cofre control penúltima torre, llave de mariposa de 100 mm de diámetro, y alumbrado en la última torre, colocado, montado y probado. No incluye la solera de hormigón.	1,00	4.111,17	4.111,17
		1,00	3.185,12	3.185,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PIVOTTIP534	ud TRAMO INTERMEDIO 6 5/8" - 54,57 m - 3 salidas/ tubo 6,71m -15% Ud. de Tramo intermedio de colector pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 53,5 a 54,6 m incluso, estructura de torre, eje, motorreductor, transmisiones y reductores de rueda, motoredutores de 3/4 C.V. y carcasa de aluminio montado y probado. No incluye las ruedas.	5,00	4.200,89	21.004,45
PIVOTTF534	ud TRAMO ULTIMA TORRE Ud. de Tramo última torre 6-5/8" - 41,45 m - 3 salidas / tubo 6,71 m - 15%	1,00	4.974,28	4.974,28
PIVOTV534	ud VOLADIZO 2,7 m - 5-1/2"- Ud. de Voladizo pivot en acero galvanizado, de diámetro mínimo 4 1/2" a 5 1/2" y longitud entre 2.5-3 m. montado y probado.	1,00	1.265,48	1.265,48
PIVOTRU	ud JUEGO COMPLETO 2 RUEDAS 14,9X24 Ud. de 2 ruedas galvanizadas, montadas y probadas, de 14,9 x 13 x 24.	6,00	427,87	2.567,22
PIVOTEMI534	ud CJTO. DE EMISORES BAJA PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de emisores de baja presión (10,5 m.c.a.) del tipo i-wob o rotator, para pivot circular de 314.2 m de longitud, colocados y probados, según carta suministrada por el fabricante y aprobada por la D.O., que garanticen las dosis brutas de riego y pluviométrías recogidas en los cálculos hidráulicos del presente Proyecto.	1,00	877,09	877,09
PIVOTREG534	ud CJTO. DE REGULADORES DE PRESIÓN para pivot circular de 314.2 m ud. de Conjunto de reguladores de presión para emisores de baja presión, para pivot circular de 314.20 m de longitud, colocados y probados.	1,00	274,80	274,80
PIVOTBAJ534	ud CJTO. DE BAJANTES FLEX. DE PE para pivot 314m long aprox 1,8 m . CJTO. DE BAJANTES FLEXIBLES DE PE, para pivot circular de 314.20 m, y de longitud aprox 1,8 m, colocados y probados.	1,00	305,37	305,37
SHPIVOT	ud SOLERA HOMIGÓN ARMADO PARA CENTRO PIVOT Ud de solera de hormigón armado HA-25/P/20/IIA+QB>= 300 KG/M3 CEMENTO, de dimensiones mínimas 3,10 x 3,10 m y espesor mínimo de 30 cm., armado con redondos de 10 mm cada 15 x 15 cm, encofrado mediante panel metálico o de madera, incluso la excavación para el alojamiento de la misma. La solera constará asimismo, de cuatro zunchos de anclaje en las cuatro esquinas de dimensiones mínimas 0,6 x 0,6 y profundidad 1,1 m, armados, incluso 4 redondos de diámetro 30 mm y longitud 1,20 m. Totalmente ejecutada y probada.	1,00	530,20	530,20
GE10KVA	ud GRUPO ELECTRÓGENO DE 10 KVA Ud. de grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 10 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible de 200 litros; cuadro eléctrico de control y protección del motor; con arranque remoto. Totalmente instalado y probado.	1,00	3.672,14	3.672,14
CABLE534	ML Cableado de potencia en cobre (3x6 mm2) M.I.. Circuito eléctrico realizado mediante conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV. y sección 3x1x6+TTx6 mm2, incluso p./p. de cajas de derivación y pequeño material.	314,20	1,72	540,42

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CABLES534	ML Cableado de control en cobre (7x2,5mm2) MI de cableado de control en cobre (7 x 2,5 mm2), incluso autoreverse.	314,20	2,08	653,54
PIVOT 30.10	ud CAÑÓN FINAL 1 1/2 " Y ELECTROVÁLVULA CON AUTOMATISMO Y FILTRO UD . CAÑÓN FINAL DE 1 1/2" Y ELECTROVÁLVULA PARA CAÑÓN FINAL CON AUTO-MATISMO Y FILTRO COLOCAD Y PROBADA.	2,00	385,18	770,36
CONEXPI6	ud PIEZA ESPECIAL CALDERERÍA DN 6" MIN DE CONEXIÓN INICIAL AL PIVOT Ud de conexión inicial a pivot de 6" , conexionado mediante pieza de calderería , tipo cuello cisne, según norma DIN 2448, de espesor 6 mm, con una torre de 2" para ventosa y una toma de 1" para fertirrigación, a diámetro de tubería general de pivot, y longitud variable hasta a justar con conexión a toma del pivot. Incluye conexión especial a pieza inicial pivot. Pieza totalmente protegida contra la corrosión mediante tratamiento de pintura epoxy-poliéster interior-exterior de 250 micras de espesor. Todo el conjunto encofrado y hormigonado con HM-20, totalmente probado e instalado en la obra.	2,00	520,69	1.041,38
VH6-532	ud VALVULA HIDRAULICA DE 6" + FILTRO DN150 Colocacion de valvula hidraulica de 6" con filtro de DN150.	2,00	350,80	701,60
TOTAL CAPÍTULO 04. PIVOT				54.075,42

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES				
05.1	m3 Canon de gestión de residuos inertes	0,93	3,11	2,89
TOTAL CAPÍTULO 05. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES				2,89

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD			
	TOTAL CAPÍTULO 06. SEGURIDAD Y SALUD.....			4.120,53
	TOTAL			317.539,87



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
03.	PARCELA C. COBERTURA.....	108.883,33	34,29
-01.1.	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.084,71	
-01.2.	-TUBERÍAS DE PE Y PVC.....	40.794,98	
-01.3.	-DESAGÜE 50 MM.....	653,90	
-01.4.	-COLLARINES DE TOMA.....	4.559,84	
-01.5.	-VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA.....	4.577,52	
-01.6.	-ASPERSORES.....	25.561,42	
-01.7.	-AUTOMATIZACIÓN	3.198,93	
-01.8.	-TOMA DE RIEGO	3.522,97	
02.	PARCELA B. COBERTURA.....	54.503,43	17,16
-02.1	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.682,97	
-02.2	-TUBERÍAS DE PE Y PVC.....	23.638,79	
-02.3	-DESAGUE 50 MM.....	377,25	
-02.4	-COLLARINES DE TOMA.....	2.314,41	
-02.5	-VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA.....	2.462,81	
-02.6	-ASPERSORES.....	13.455,53	
-02.7	-AUTOMATIZACIÓN	2.048,70	
-02.8	-TOMA DE RIEGO	3.522,97	
03.	PARCELA C. COBERTURA.....	108.883,33	34,29
-03.1	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	15.933,08	
-03.2	-TUBERÍAS DE PE Y PVC.....	47.128,37	
-03.3	-DESAGUE 50 MM.....	855,10	
-03.4	-COLLARINES DE TOMA.....	4.605,70	
-03.5	-VÁLVULAS HIDRÁULICAS EN ARQUETA.....	5.125,99	
-03.6	-ASPERSORES.....	28.417,19	
-03.7	-AUTOMATIZACIÓN	3.294,93	
-03.8	-TOMA DE RIEGO	3.522,97	
04.	PIVOT	54.075,42	17,03
05.	GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES.....	2,89	0,00
06.	SEGURIDAD Y SALUD	4.120,53	1,30
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		330.468,93	
13,00 % Gastos generales.....		42.960,96	
6,00 % Beneficio industrial.....		19.828,14	
SUMA DE G.G. y B.I.		62.789,10	
21,00 % I.V.A.		82.584,19	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		475.842,22	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		475.842,22	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Huesca, a 21/06/2015

El promotor

La dirección facultativa

Marta Pérez Chaves

Ingeniero Técnico Agrícola



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

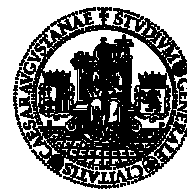
PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

DOCUMENTO 5:ESTUDIO DE SEGURIDAD Y
SALUD



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

MEMORIA

INDICE

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.AOBJETIVO DEL PROYECTO	1
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1
2.1- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	1
2.2- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	2
2.3- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	2
2.4- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	2
3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	2
3.1- RIESGOS PROFESIONALES	3
3.2- RIESGOS LABORALES ESPECIALES SEGÚN EL ANEXO II DEL R.D. 1627/97	10
3.3- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y SU PREVENCIÓN	11
3.4 - COLOR Y SEÑALIZACIÓN	12
3.5- FORMACIÓN	12
3.6- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	12
3.7- ORDEN Y LIMPIEZA	13
4. INSTALACIONES PROVISIONALES	14
4.1- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	14
4.2- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	14
5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	15
6. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA	16

1. OBJETIVO DEL PROYECTO:

Este proyecto de seguridad y salud laboral establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud laboral en los proyectos de edificación y obras públicas.

En aplicación de este decreto, la empresa constructora adjudicataria de la obra elaborará un plan de seguridad y salud laboral.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA:

2.1- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA, SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO:

El proyecto contempla las obras necesarias para la distribución del agua en parcela mediante coberturas totales enterradas y pivot, desde los hidrantes de cada una de ellas.

Dichas obras consisten en:

- Conexión con hidrante
- Tuberías de distribución de PVC de diámetros variables entre 50 y 315 mm y de PE de Alta Densidad de 32 mm.
- Accesorios y aspersores.
- Pivot (incluido su caseta prefabricada para alojamiento del grupo presión)
- Todas las redes llevan elementos de control y regulación, valvulería y arquetas de hormigón para el alojamiento de estos elementos.

El proyecto se realiza en una finca de 117,259 hectáreas, perteneciente al término municipal de Almudévar (Huesca).

2.2- PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA:

El presupuesto al que asciende la obra es de 457.225,65 euros.

El plazo de ejecución de la obra es de 3 meses, siempre ateniéndose a lo que se acordó en el momento de la contratación en el pliego de cláusulas particulares.

El número de personas que estarán trabajando en la obra, será las que desee la empresa contratada, siempre que la obra esté entregada en la fecha acordada, y todo el personal cumpla con las normas de seguridad y salud.

2.3- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:

Al ser una obra lineal se interceptarán con la misma: caminos, líneas eléctricas, tuberías y cauces de agua.

2.4- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA:

Las unidades constructivas que componen la obra son las siguientes:

- Excavaciones en zanja.
- Transportes y vertidos en tajo, con sus correspondientes montaje de tuberías, extendido y compactación de tierras.
- Ejecución de arquetas y pequeñas obras de fábrica en las conducciones.
- Construcción del edificio de control de mandos.

3. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS:

Según los establecidos en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre prevención de riesgos laborales, las empresas están obligadas a efectuar un análisis o valoración de riesgos previa al inicio de las obras. Para la obra proyectada son los que se describen en los siguientes puntos:

3.1- RIESGOS PROFESIONALES:

Riesgos laborales evitables mediante técnicas y/u organizativas

Riesgos evitables	Medidas técnicas a adoptar
Derivados de la rotura de instalaciones existente.	Neutralizaciones de las instalaciones existentes, señalización de las mismas y presencia de técnico de la compañía a pie de tajo.
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas.	Cortes del fluido, puestas a tierra y cortocircuitos de los cables.
Derrumbes y excavaciones de zanjas y vaciados.	Ataluzamiento según el tipo de terreno determinado por estudio geotécnico del mismo.
Caídas de altura en realización de estructuras y soportes.	Prearmado o premontaje de tramos o módulos en taller.

Riesgos laborales no eliminables completamente

En excavaciones y zanjas
Riesgos
Desprendimientos
Caídas de personas al mismo y distinto nivel
Vuelco por accidentes de vehículos y máquinas
Atropellos por máquinas o vehículos
Atrapamientos
Cortes y golpes
Ruidos
Vibraciones
Proyección de partículas a los ojos
Polvos y gases
Interferencias y contactos con líneas eléctricas en tensión
Explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Observación y vigilancia del terreno	Diaria
Sistema de apuntalado o entibación en zanjas	Frecuente
Vallas de limitación y protección	Permanente
Cinta de balizamiento	Permanente
Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria en movimiento	Permanente
Barandillas de protección en proximidad de zonas de paso y trabajo	Permanente
Señales de tráfico	Ocasional
Señales de seguridad	Permanente
Sistema de señalización nocturna	Permanente
Regados de pista	Frecuente
Topes de vertederos	Permanente
Pórticos protectores de líneas eléctricas	Permanente
Detector de instalaciones enterradas	Ocasional

Equipos de protección individual	Empleo
Monos o buzos	Permanente
Prendas reflectantes	Ocasional
Botas de seguridad de cuero	Permanente
Botas impermeables al agua y a la humedad	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	Ocasional
Cinturón anti vibratorio	Ocasional
Mascarillas antipolvo	Ocasional
Gafas contra impactos y antipolvo	Ocasional
Protectores auditivos	Ocasional
Trajes de agua	Ocasional
Cascos para toda persona que entre en la obra	Permanente

En obras de fabrica de arquetas
Riesgos
Caída de personas a nivel
Caída de personas desde altura
Caída de piedras u objetos
Atropello por máquinas y vehículos
Heridas con herramientas manuales
Derrumbes de tierra
Golpes y atrapamientos con tubos
Contacto con líneas eléctricas
Quemaduras cáusticas con el hormigón
Salpicaduras y motas en los ojos

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Sistema de apuntalado y entibación en zanja	Frecuente
Escaleras y sistemas de acceso protegidos	Ocasional
Estudio de la maniobra de los vehículos y maquinaria automotriz	Permanente
Impartición de las órdenes necesarias para que el orden de las operaciones sea el correcto	Permanente
Comprobación de máquinas, herramientas y medios auxiliares antes de su utilización	Diaria
Cintas de balizamiento	Permanente
Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria en movimiento	Permanente
Vallas de limitación y protección	Permanente
Señales de seguridad	Permanente
Topes para vehículos	Permanente
Señales de trafico	Ocasional
Pórticos protectores de líneas eléctricas	Permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Cascos para todas las personas en obra	Permanente
Mono o buzos	Permanente
Prendas reflectantes	Ocasional
Botas de seguridad de cuero	Permanente
Botas impermeables al agua y a la humedad	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	Ocasional
Gafas contra impactos y antipolvo	Ocasional
Trajes de agua	Ocasional

En conducciones hidráulicas
Riesgos
Desplomes y hundimientos del terreno
Golpes contra tubos u objetos
Caídas de objetos y materiales
Erosiones y contusiones en manipulación
Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas inadecuadas
Atropellos por máquinas o vehículos
Atrapamientos por maquinaria
Heridas por máquina cortadoras
Heridas con herramientas manuales
Salpicaduras y motas en los ojos
Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Apuntalamientos y apeos	permanente
Escaleras y sistemas de acceso protegidos a las zonas de trabajo	ocasional
Pórticos protectores de líneas eléctricas	permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Cascos: para todas las personas en obra	permanente
Monos o buzos	permanente
Prendas reflectantes	ocasional
Botas de seguridad de cuero	Permanente
Botas impermeables al agua y a la humedad	Ocasional
Guantes de cuero	Ocasional
Guantes de goma	ocasional
Gafas contra impactos y antipolvo	ocasional
Trajes de agua	Ocasional

En anclajes de piezas especiales de calderería
Riesgos
Desplomes y hundimientos del terreno
Golpes contra objetos
Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
Caída de objetos y materiales
Heridas punzantes en pies y manos
Salpicaduras de hormigón en ojos
Dermatitis por cementos
Erosiones y contusiones en manipulación
Atropellos por máquinas o vehículos
Atrapamientos por maquinaria
Heridas por máquinas cortadoras
Electrocuciones
Interferencias con el tendido eléctrico

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Apuntalamientos y apeos	permanente
Escaleras y sistemas de acceso protegidos a las zonas de trabajo	ocasional
Pórticos protectores de líneas eléctricas	permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Cascos: para todas las personas en obra	permanente
Monos o buzos	permanente
Prendas reflectantes	ocasional
Botas de seguridad de cuero	permanente
Botas impermeables al agua y a la humedad	ocasional
Guantes de cuero	ocasional
Guantes de goma	ocasional
Cinturón de seguridad de sujeción	ocasional
Cinturón de seguridad de caída	ocasional
Gafas contra impactos y antipolvo	ocasional
Trajes de agua	ocasional

En instalaciones
Riesgos
Caídas a distinto y mismo nivel
Lesiones y cortes en manos y brazos
Dermatosis por contacto con materiales
Inhalación de sustancias tóxicas
Quemaduras
Golpes y aplastamiento de pies
Incendio por almacenamiento de productos combustibles
Electrocuciones
Contactos eléctricos directos e indirectos
Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	frecuente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Gafas de seguridad	ocasional
Guantes de cuero o goma	frecuente
Botas de seguridad	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
Mástiles y cables fiadores	ocasional
Mascarilla filtrante	ocasional

Soldaduras
Riesgos
Explosiones
Humos metálicos
Radiaciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Válvulas antirretroceso de llama	permanente
Manómetros, mangueras, bridas y racores en buen estado	permanente
Carros para el transporte grupo soldadura	ocasional
Pantallas protectoras	ocasional
Carro portacilindros oxicorte	permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Cascos de seguridad	ocasional
Monos o buzos ignífugos	permanente
Botas de seguridad de cuero	permanente
Guantes de soldador	permanente
Cinturón de seguridad de sujeción	ocasional
Cinturón de seguridad de caída	ocasional
Gafas contra impactos y antipolvo	ocasional
Protectores auditivos	ocasional
Pantalla de seguridad para soldador eléctrico	permanente
Gafas de soldadura autógena	permanente

Incendios
Riesgos
Almacenes
Vehículos
Encofrados de madera

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Extintores portátiles	permanente

Equipos de protección individual	Empleo
Monos o buzos ignífugos	permanente

3.2 RIESGOS LABORALES ESPECIALES SEGÚN EL ANEXO II DEL R.D.1627/97

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que, siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

Trabajos con riesgos especiales	Medidas específicas a adoptar
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Las determinaciones en las instrucciones y procedimientos operativos de seguridad específicos para la fase en que aparecen
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Calzado de seguridad.
	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 5 metros de altura.

3.3 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y SU PREVENCIÓN

Riesgos	
Habrán riesgos de atropellos o golpes a personas derivadas de la actividad de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, y la utilización de máquinas propias de la actividad que se desarrolla: camiones, máquinas excavadoras, zona de influencia del radio de giro de la pluma de los camiones grúa, etc.	
También existirá riesgo de choque o vuelco de vehículos a consecuencia del deterioro de la carretera actual por los trabajos y la existencia de desniveles, y taludes, o por la caída de materiales u objetos desde los vehículos de la obra a la vía pública	
Asimismo, existirá riesgo de caída de viandantes por arquetas y zanjas de la obra	
Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de información y advertencia de que se encuentran en una zona de obras señalizándose los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, y colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios	Permanente
Si algún camino o zona de paso de vehículos pudiera ser afectado por los trabajos, se efectuarán los desvíos necesarios con las señales de aviso y advertencia que sean precisas y se establecerá el oportuno servicio de dirección y guía del tránsito	Ocasional
Las máquinas de la obra que circulen e interfieran con las vías públicas deberán poseer los sistemas de señalización obligatorios y, cuando sea necesario, se guiarán su movimiento y actuaciones	Ocasional
Los vehículos y camiones de transporte de la obra deberán proteger su carga con lonas que impidan la caída de tierras o materiales a la calzada pública. En caso necesario, se pondrán los medios para la limpieza de la misma.	Ocasional
Las arquetas y zanjas deberán estar convenientemente protegidas y señalizadas, procurándose con las primeras agilizar la colocación de las tapas definitivas	Ocasional

3.4 COLOR Y SEÑALIZACIÓN:

Los colores están definidos por norma ISO en función del tipo de riesgo. Así pues:

- **Rojo** © Indica peligro, prohibición o actividad nociva.
- **Azul** © Indica obligatoriedad.
- **Amarillo** © Indica atención, precaución y advertencia.
- **Verde** © Indica información y seguridad.
- **Blanco y negro** © Son colores auxiliares.

La señalización de seguridad debe situarse principalmente en:

- Zonas de tránsito.
- Donde haya elementos de lucha contra el fuego.
- Peligros especiales.
- Advertencias de tipo general.
- Vallado.

3.5 FORMACIÓN:

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral, al personal de la obra.

3.6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS:

Botiquines

Se prevé la instalación de un botiquín general y de varios botiquines en obra para primeros auxilios.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., en este último caso hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

3.7 ORDEN Y LIMPIEZA:

Se entiende que un lugar de trabajo está limpio y ordenado cuando cumple los siguientes requisitos:

Cuando los restos de los materiales de trabajo se dejan en lugares apropiados.

Cuando los pasillos estén perfectamente señalizados y sin obstáculos de ningún tipo.

Cuando las zonas de paso y de trabajo estén libres de elementos resbaladizos o que puedan provocar la caída (agua, jabones, grasas, aceites, clavos, herramientas, etc.).

Los instrumentos de trabajo están en perfecto estado de uso.

Los cables y conducciones no deben interceptar el paso.

4. INSTALACIONES PROVISIONALES:

4.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Solamente se prevé la utilización de un equipo de soldadura, alimentando por un grupo electrógeno. Para ello se disponen medidas de prevención de daños eléctricos.

Almacenes:

Los almacenes son locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que albergan los materiales siguientes:

- Materiales de construcción
- Materiales de montaje
- Útiles y herramientas
- Repuestos
- Material y medios de Seguridad
- Varios

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz, teniendo presente la evitación de riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes incluyen la descarga, recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

4.2 PROTECCIÓN DE INCENDIOS:

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente

en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, si la hubiera, así como el correcto acopio de sustancias combustibles situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.

Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, que se colocará en lugar visible.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden de limpieza que se mantendrá en todos los tajos, lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

La instalación eléctrica de la obra se obtendrá del provisional de Obra que se alimentará de grupo electrógeno, de la potencia (Kw) que corresponda, con mandos y elementos de protección reglamentarios, según la relación de maquinaria e instalación eléctrica a emplear y que estará protegido de las acciones vandálicas y de las inclemencias atmosféricas por un armario bajo llave. Además existirán cuadros distribuidores con diferenciales de 300 mA y conexionado a maquinaria fija y de taller y cuadros de tajo con diferenciales de 300 mA para maquinaria móvil y de 30 mA para alumbrado y herramienta eléctrica manual.

Los diferenciales de 300 mA deberán estar conectados a la red de tomas de tierras de la instalación, estando el conjunto convenientemente calibrado para su correcto funcionamiento.

Las conexiones de entrada y salida deberán efectuarse con las clavijas normalizadas tipo CETAC.

Tanto los cuadros eléctricos como la maquinaria, máquinas y herramientas eléctricas, así como las casetas y barrancas, deberán tener conectadas sus masas metálicas a una red o instalación de toma de tierra.

Los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión mínima de 1.000 V.

Los aparatos portátiles y lámparas de alumbrado accesibles serán estancos al agua, convenientemente aislados y protegidos con una carcasa de posibles golpes.

Sólo podrá intervenir y efectuar cambios en la instalación eléctrica personal expresamente autorizado.

Toda la instalación eléctrica deberá estar efectuada según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias del M.I.E. Su instalación deberá ser conformada por Certificado Oficial expedido por Instalador Autorizado.

6. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA:

El Plan de Seguridad que el contratista adjudicatario de las obras deberá presentar para su aprobación, como documentación aneja al contrato deberá detallar los siguientes aspectos:

- Plan de accesos, zonificaciones y circulación de la obra
- Plan de orden, manutención y limpieza
- Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas, vehículos, herramientas, aparatos eléctricos y demás aparatos empleados.

- Plan de Higiene Industrial. Sustancias y materiales peligrosos
- Plan sanitario, de primeros auxilios, de servicios asistenciales y de emergencia
- Plan de formación e información ligado al Plan de realización de la obra
- Plan de implantación y utilización de los medios y elementos de seguridad
- Detalle de gestión y control de la seguridad: personas responsables y delegado y organismos colegiados

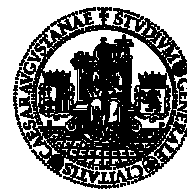
En Huesca, a 07 de Junio de 2.015

Marta Pérez Chaves

Ingeniero Técnico Agrícola



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

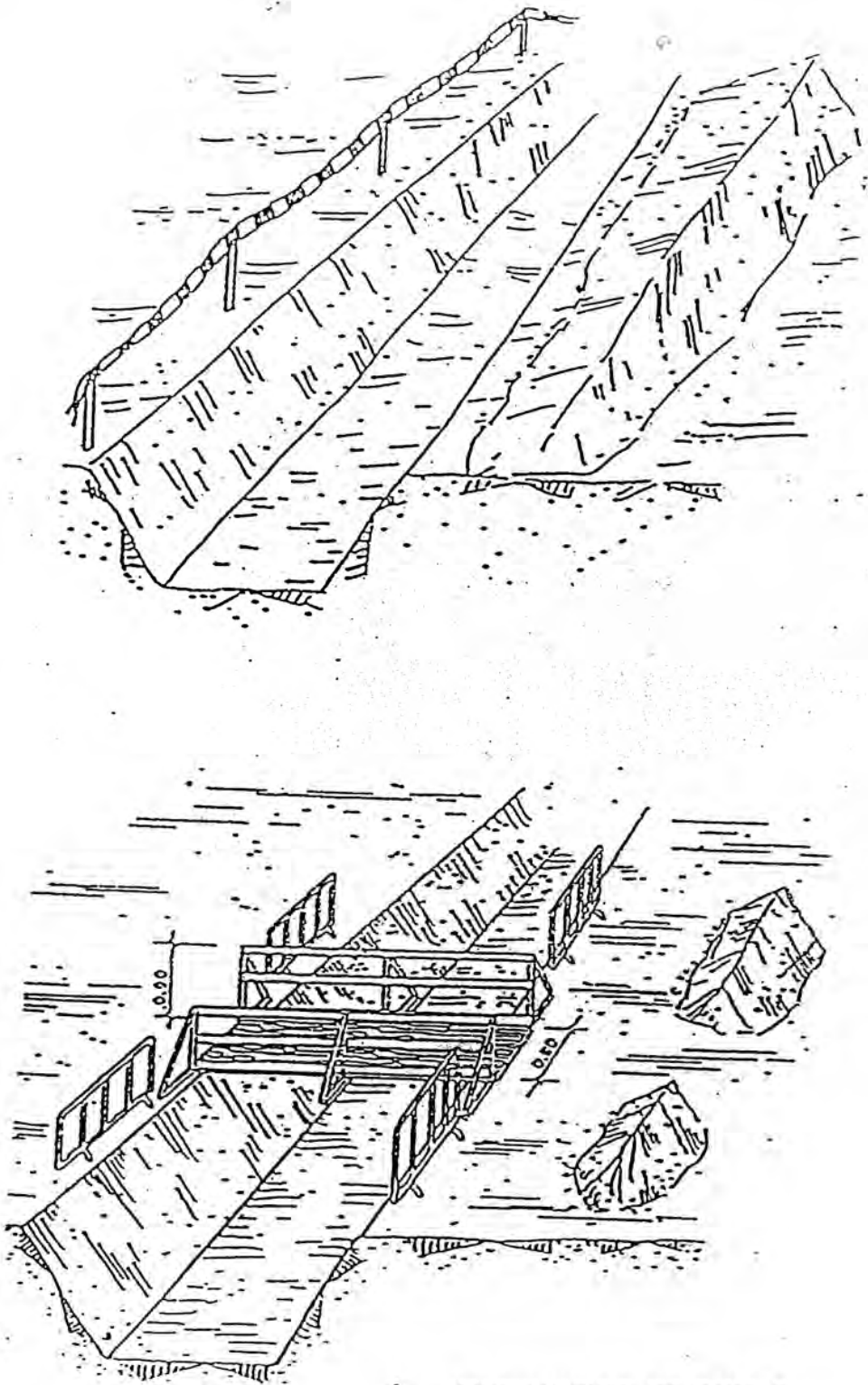
PLANOS

INDICE

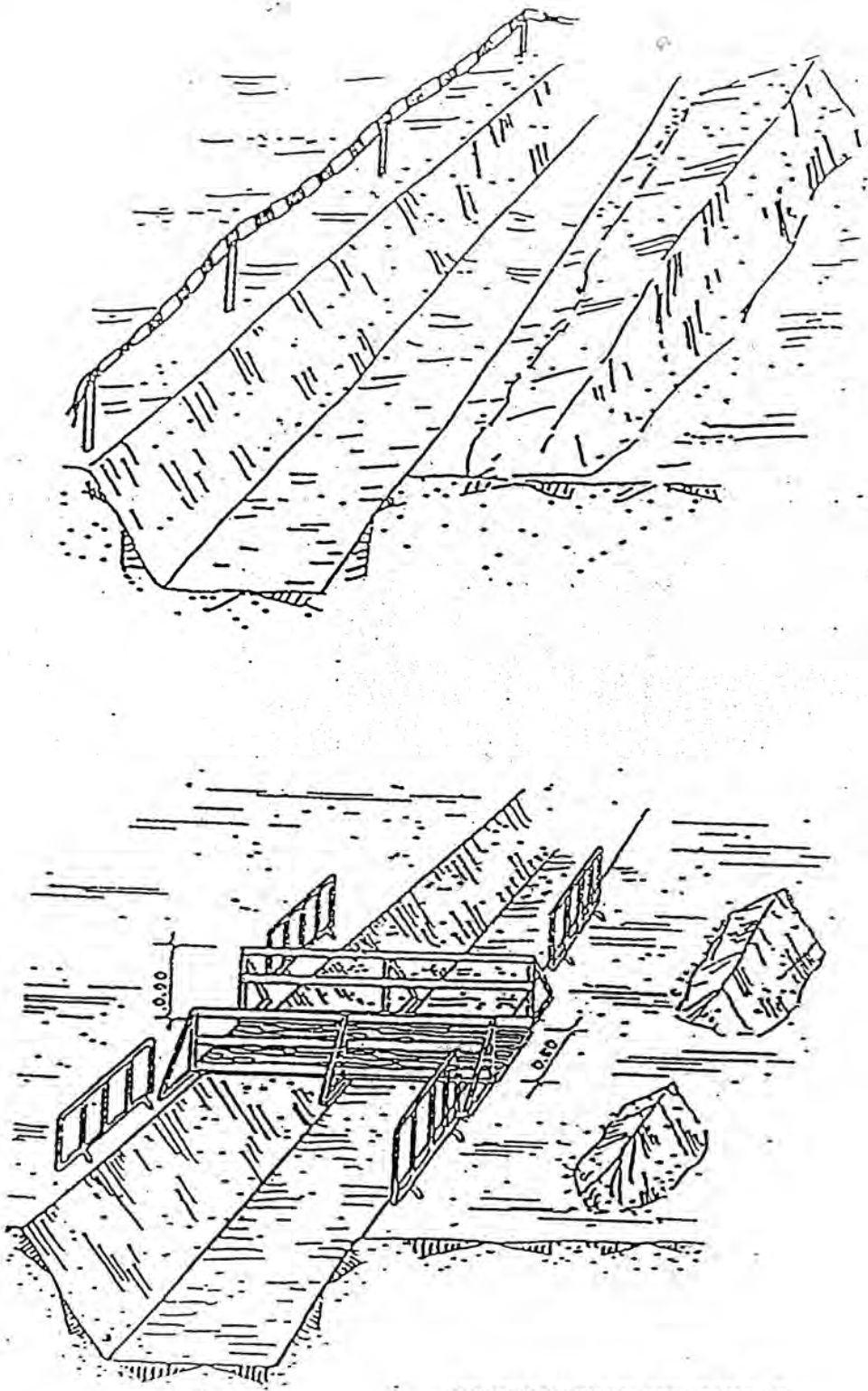
PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

1. PROTECCIÓN DE ZANJAS	1
2. BARANDILLA DE PROTECCIÓN	4
3. TOPE EN RETROCESO EN VERTIDOS	5
4. SEÑALIZACIÓN EN CARRETERA	6
5. ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN	7
6. GRUPO DE OXICORTE	8
7. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO	9
8. HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES	10
9. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS (PROHIBICIÓN)	11
10. SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (ADVERTENCIAS DE PELIGRO)	12
11. SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (SALVAMENTO)	13
12. SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN Y PELIGRO)	14
13. SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (OBLIGACIÓN)	15
14. MODELO DE INSTALACIÓN PARA COMEDOR, SALA DE REUNIONES Y OFICINA, ASEOS Y VESTUARIO	16

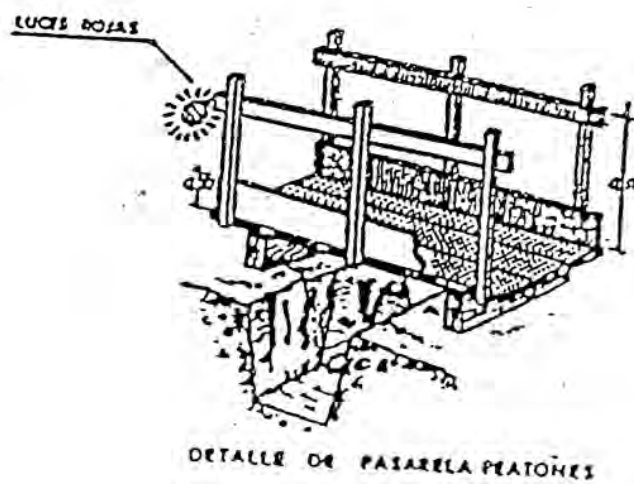
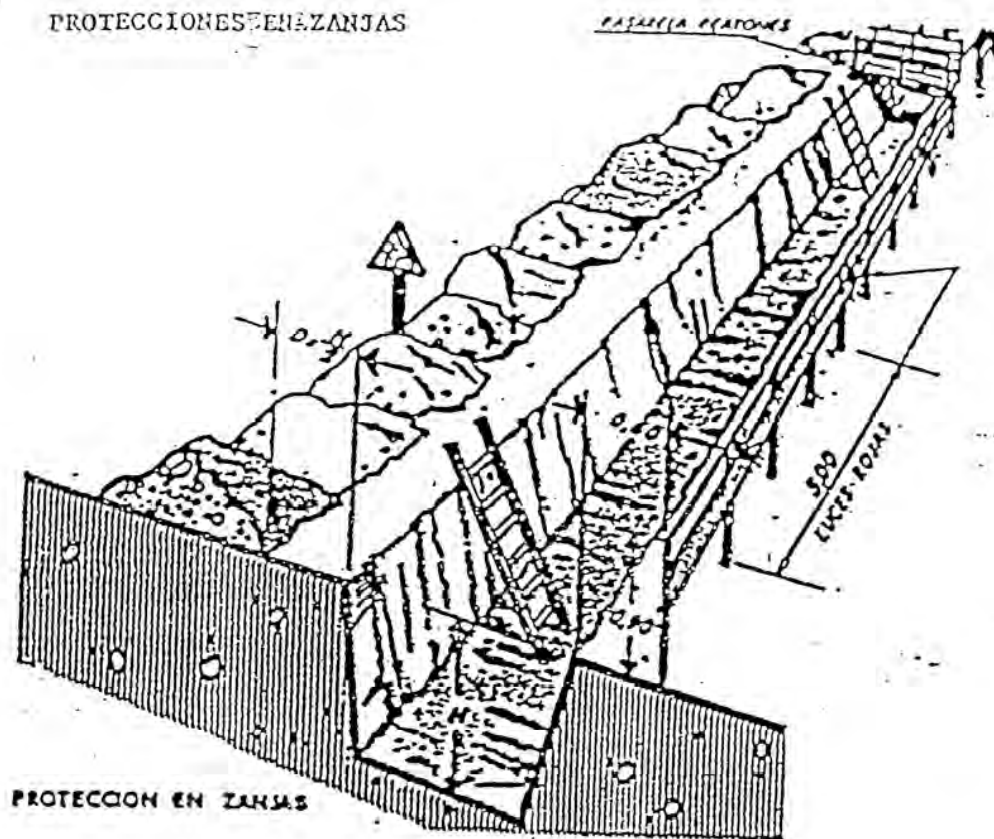
1- PROTECCIÓN DE ZANJAS:



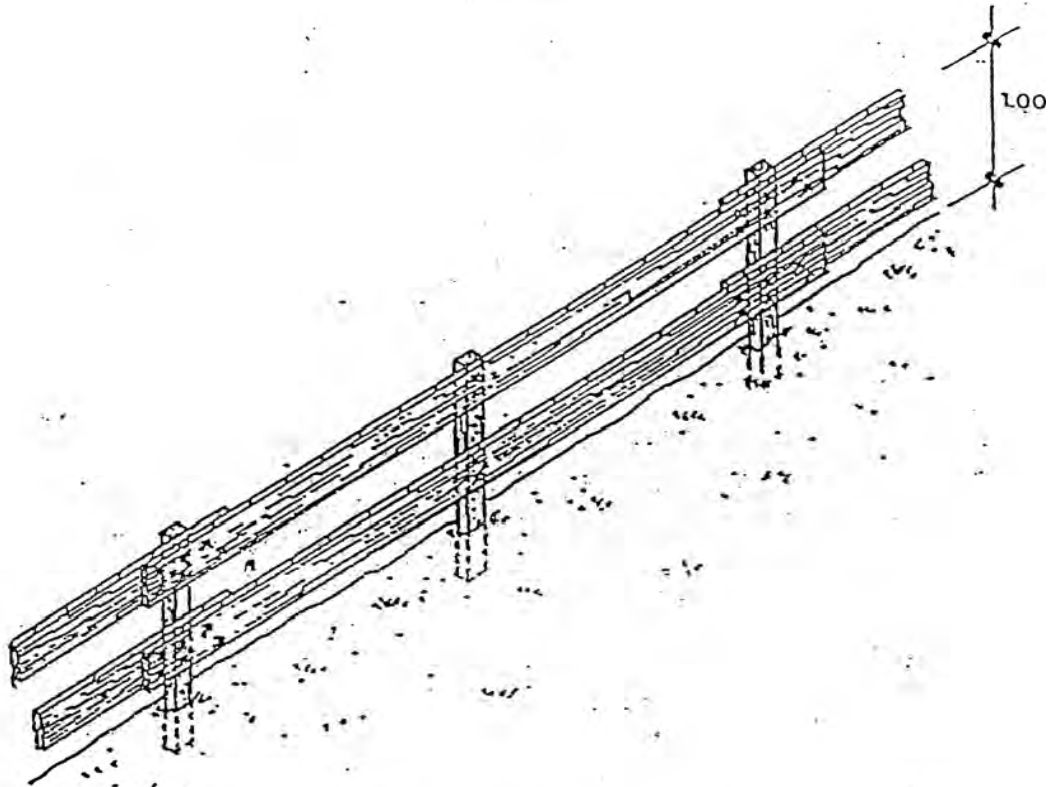
PROTECCIONES EN ZANJAS



PROTECCIONES EN ZANJAS

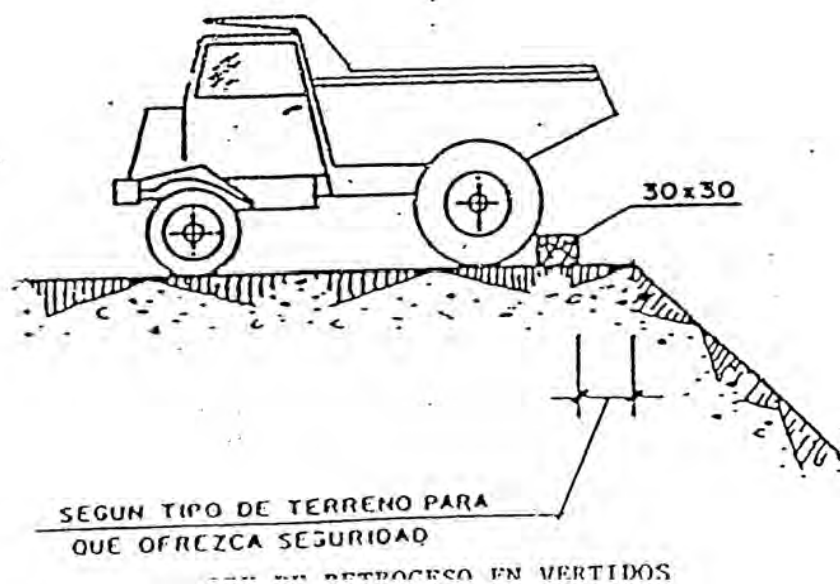
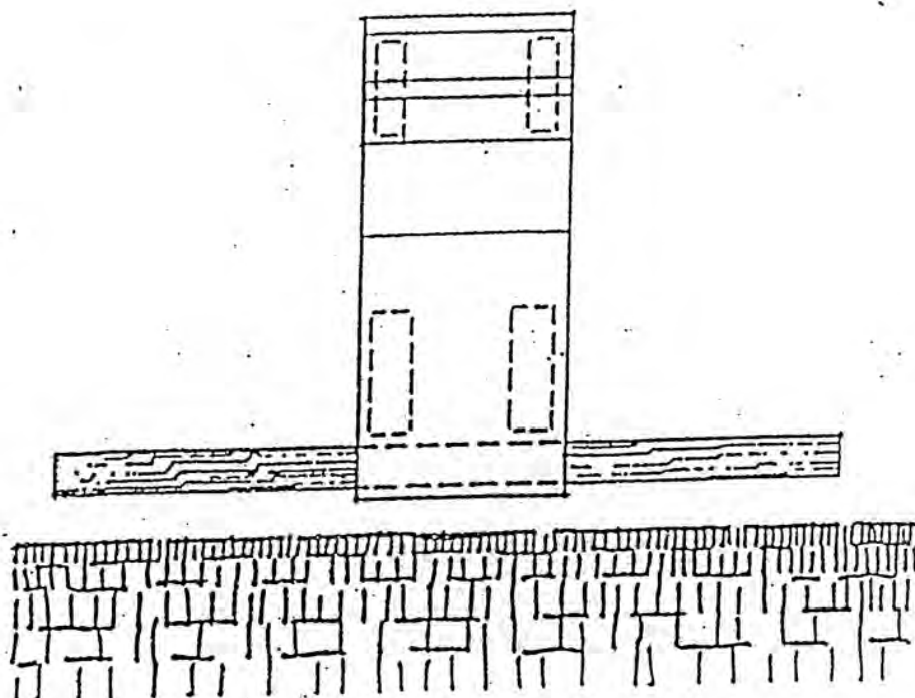


2- BARANDILLA DE PROTECCIÓN:

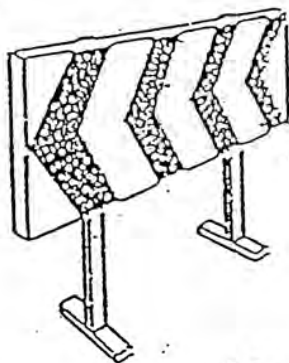


BARANDILLA DE PROTECCION

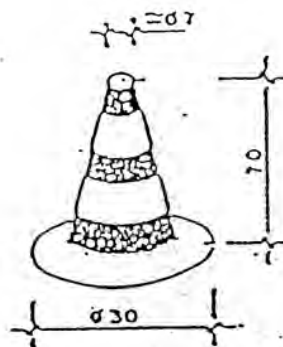
3- TOPE EN RETROCESO EN VERTIDOS:



4- SEÑALIZACIONES EN CARRETERA:



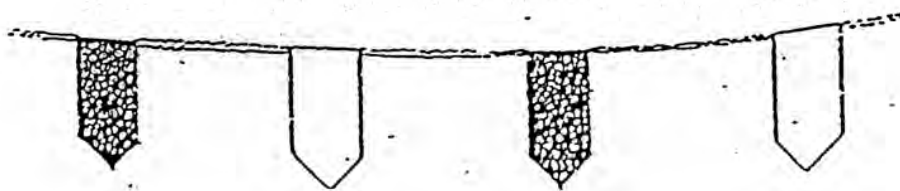
VALLAS DESVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

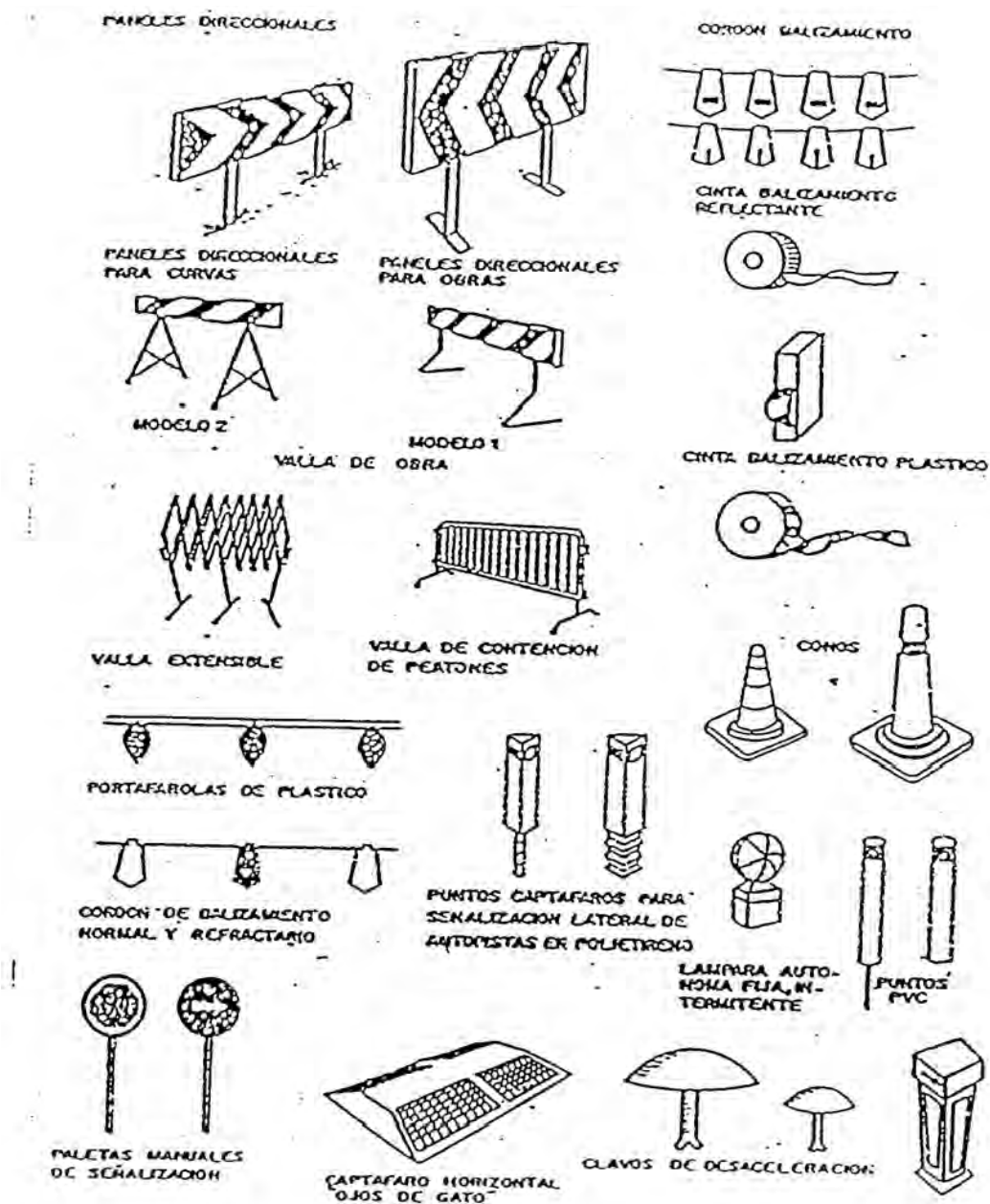


CINTA BALIZAMIENTO

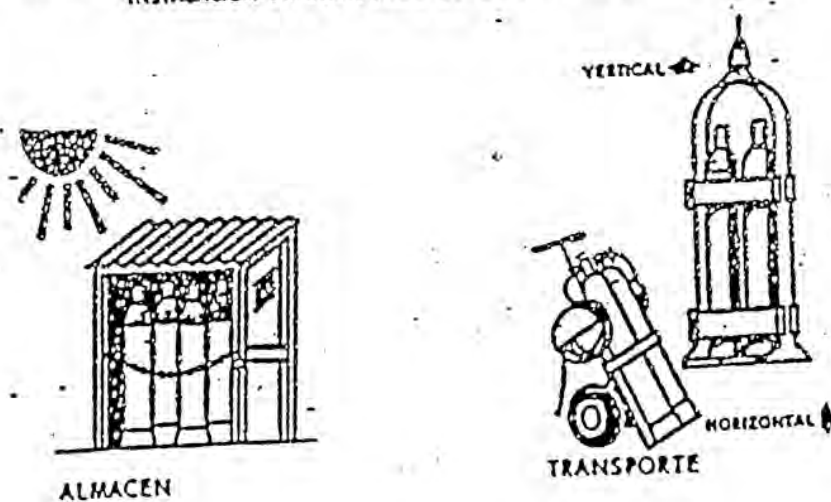
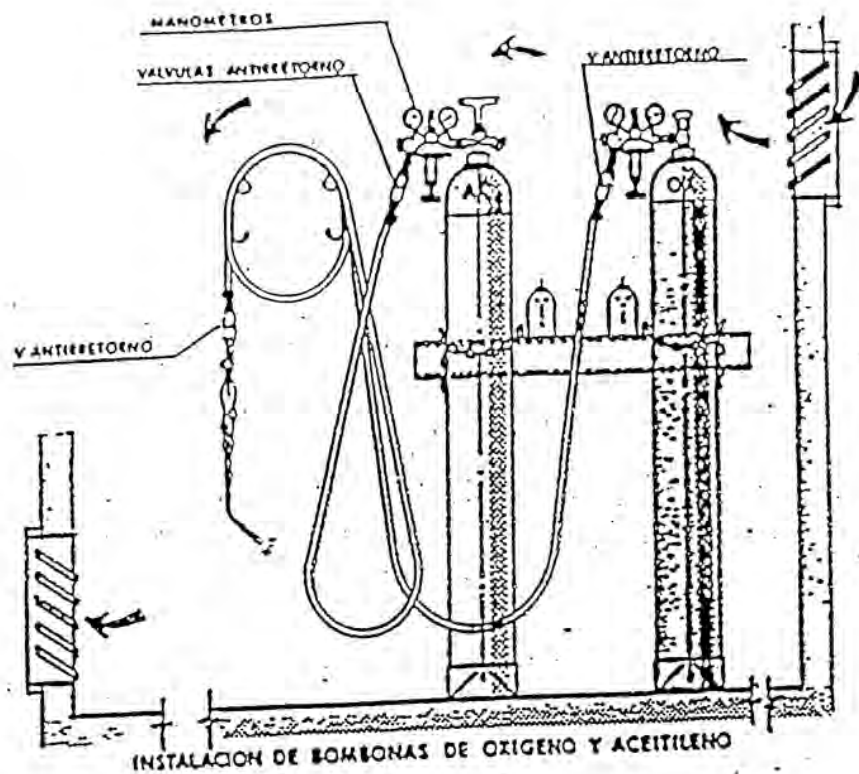


CORDON BALIZAMIENTO

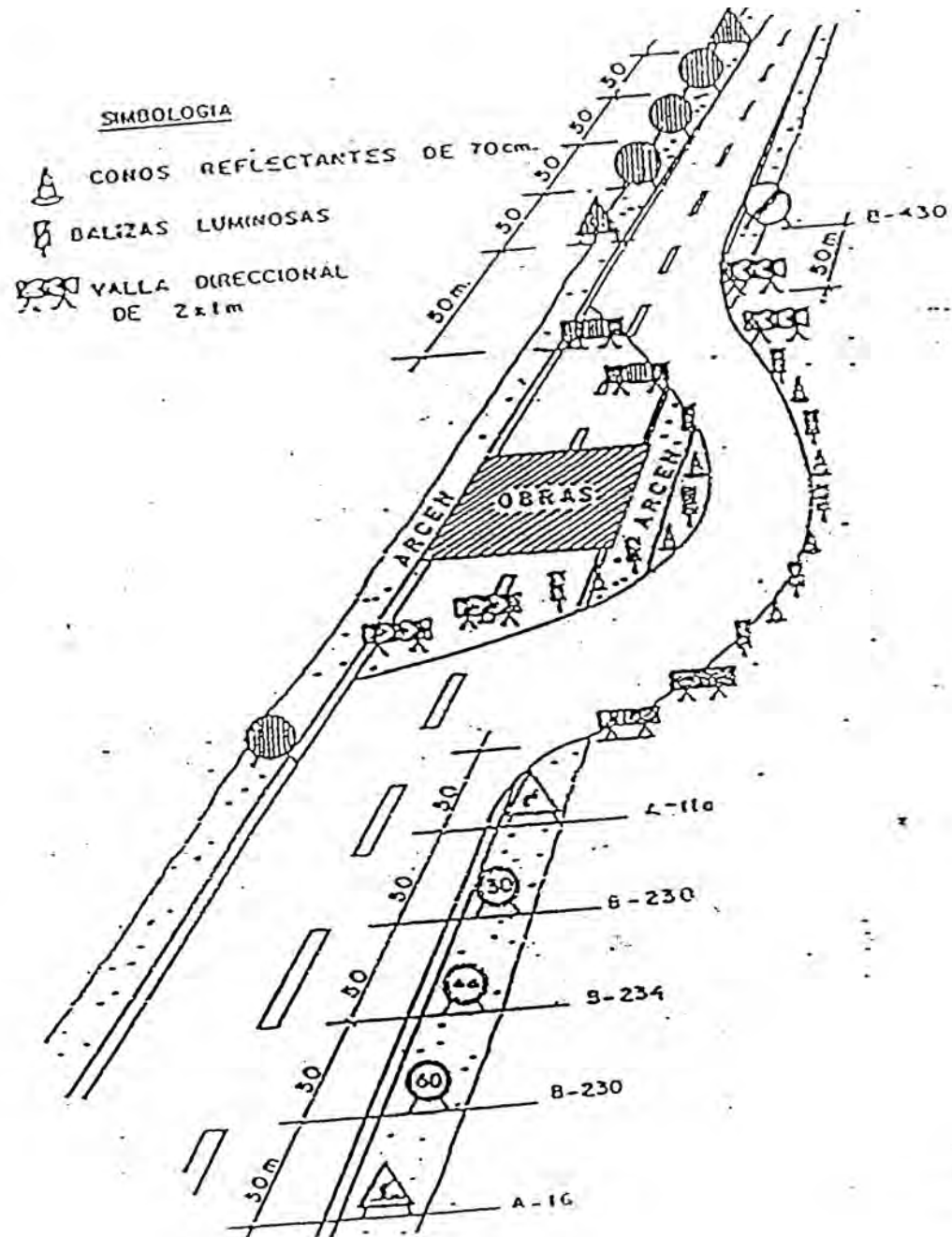
5- ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN:



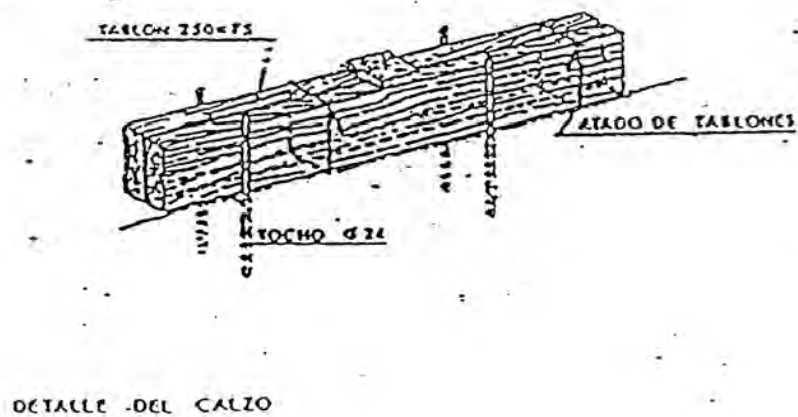
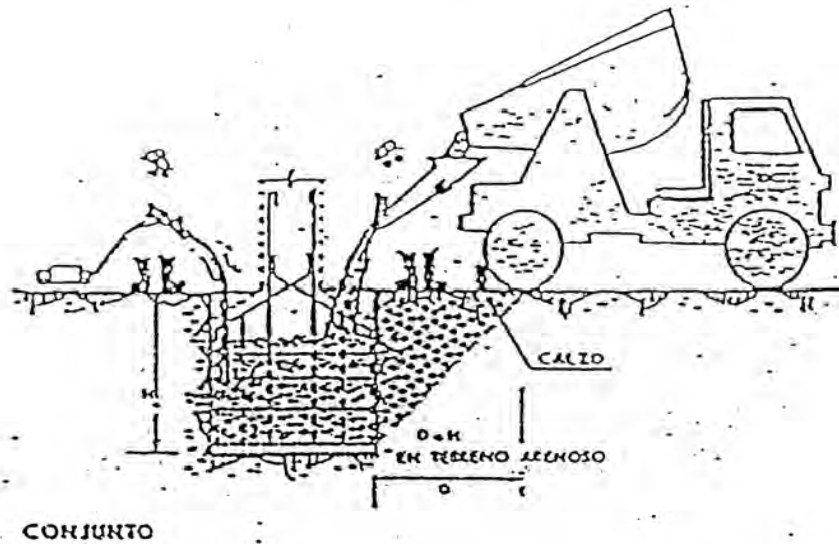
6- GRUPO OXICORTE:



7- BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO:



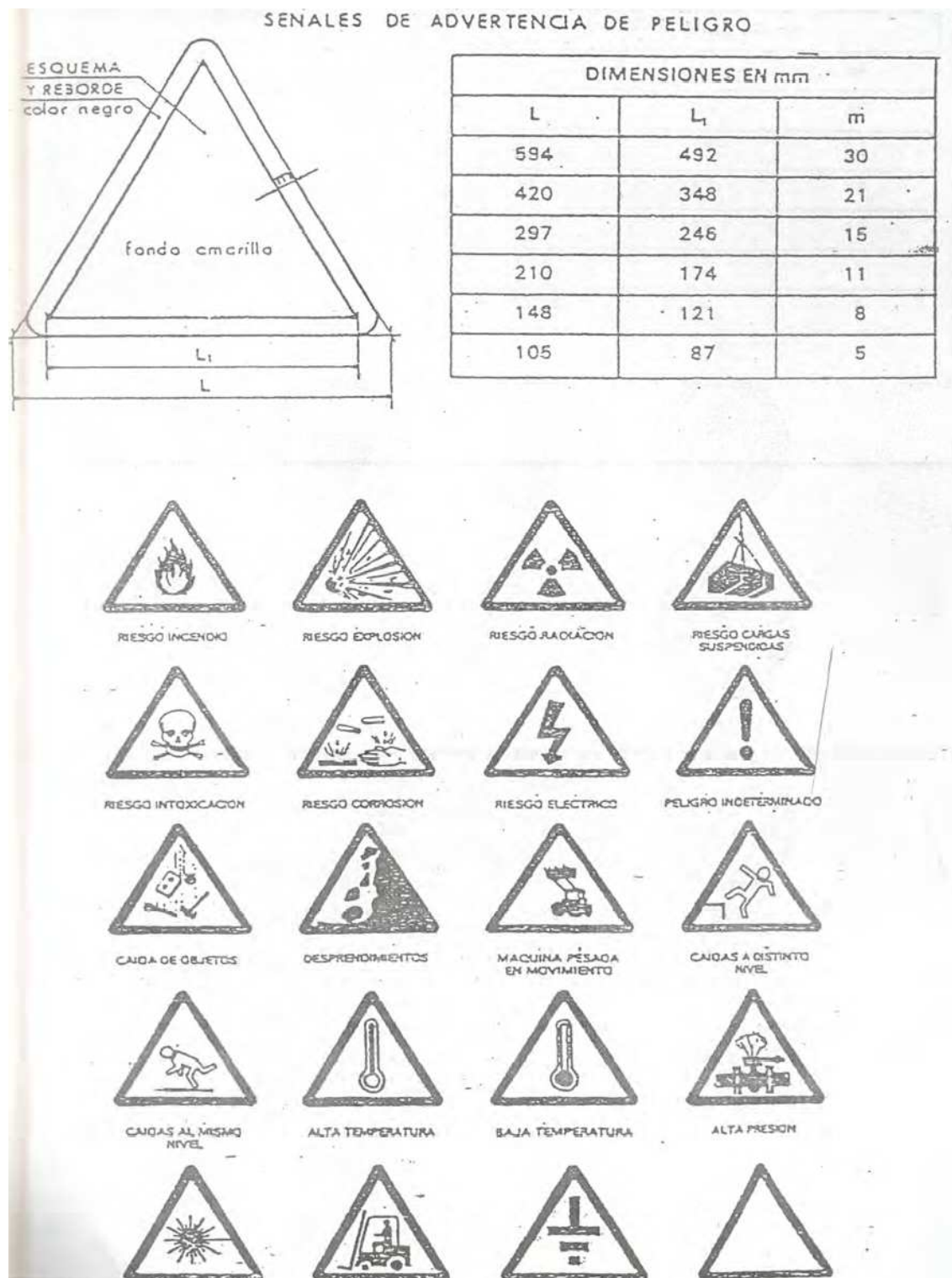
8- HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES:



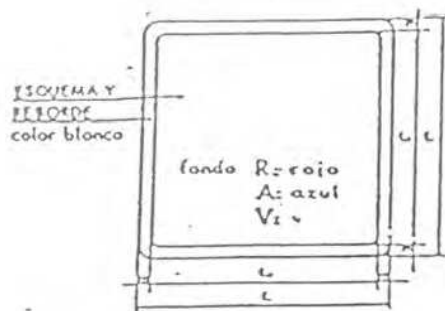
9- SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS (PROHIBICIÓN):



10- SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (ADVERTENCIAS DE PELIGRO):



11- SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (SALVAMENTO):

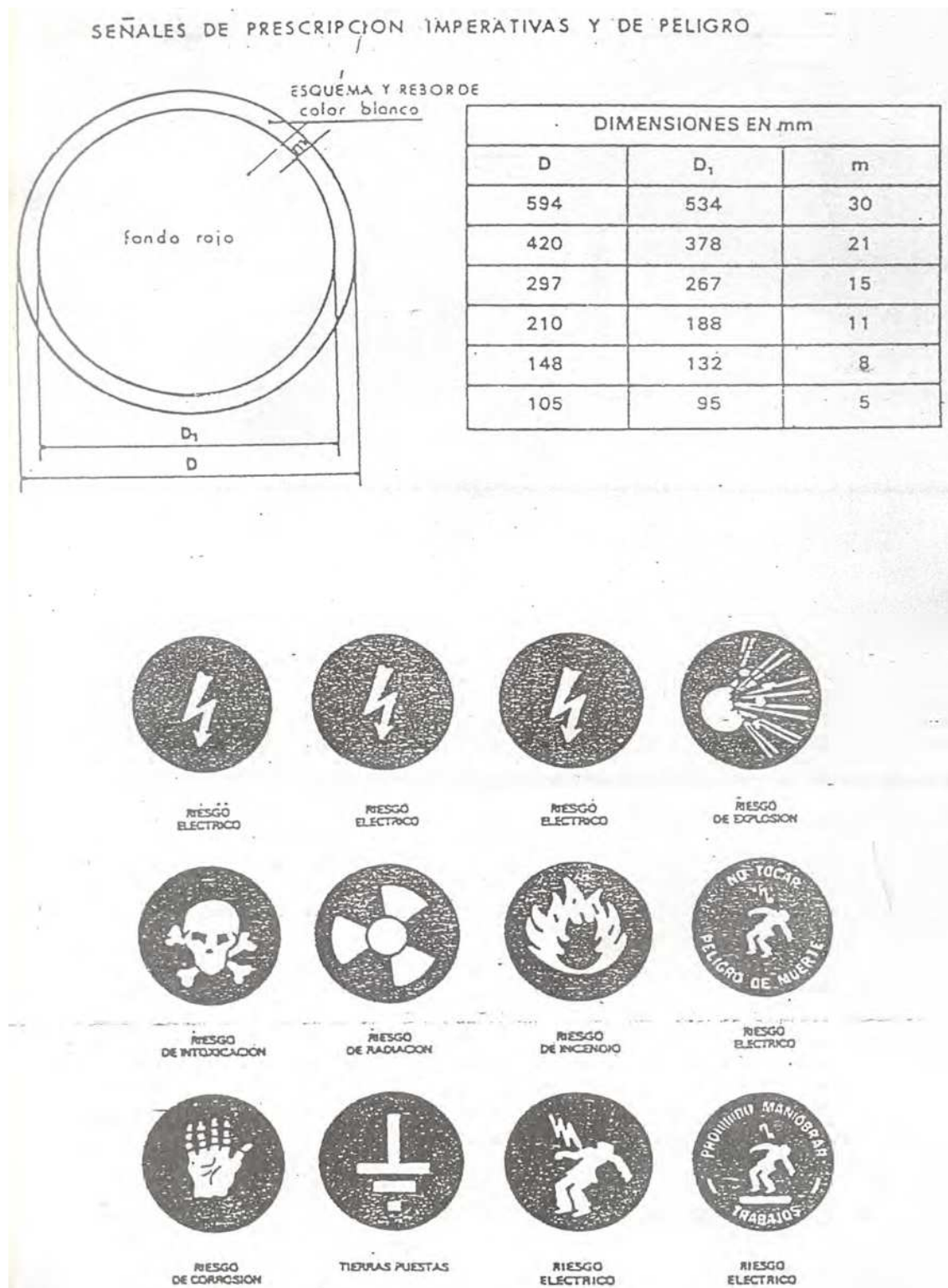


DIMENSIONES EN mm		
L	L ₁	h
864	834	30
420	376	21
287	247	16
210	184	11
144	132	8
108	96	6



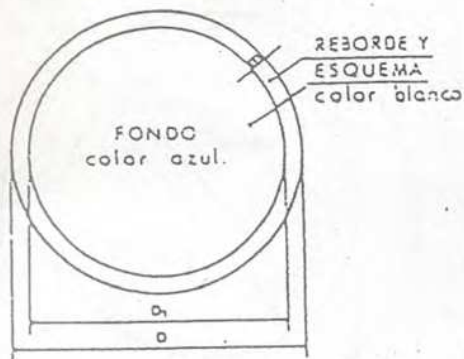
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS (SALVAMENTO)

12- SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN Y PELIGRO):



13- SEÑALES DE SEGURIDAD EN OBRAS (OBLIGACIÓN):

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm

D	D ₁	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO MASCARILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES AUDITIVOS



USO GAFAS



USO GUANTES



USO GUANTES DIELECTRICOS



USO BOTAS



USO BOTAS DIELECTRICOS



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



USO DE GAFAS O PANTALLAS



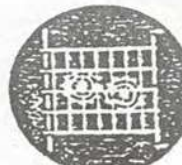
USO DE PANTALLA



OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

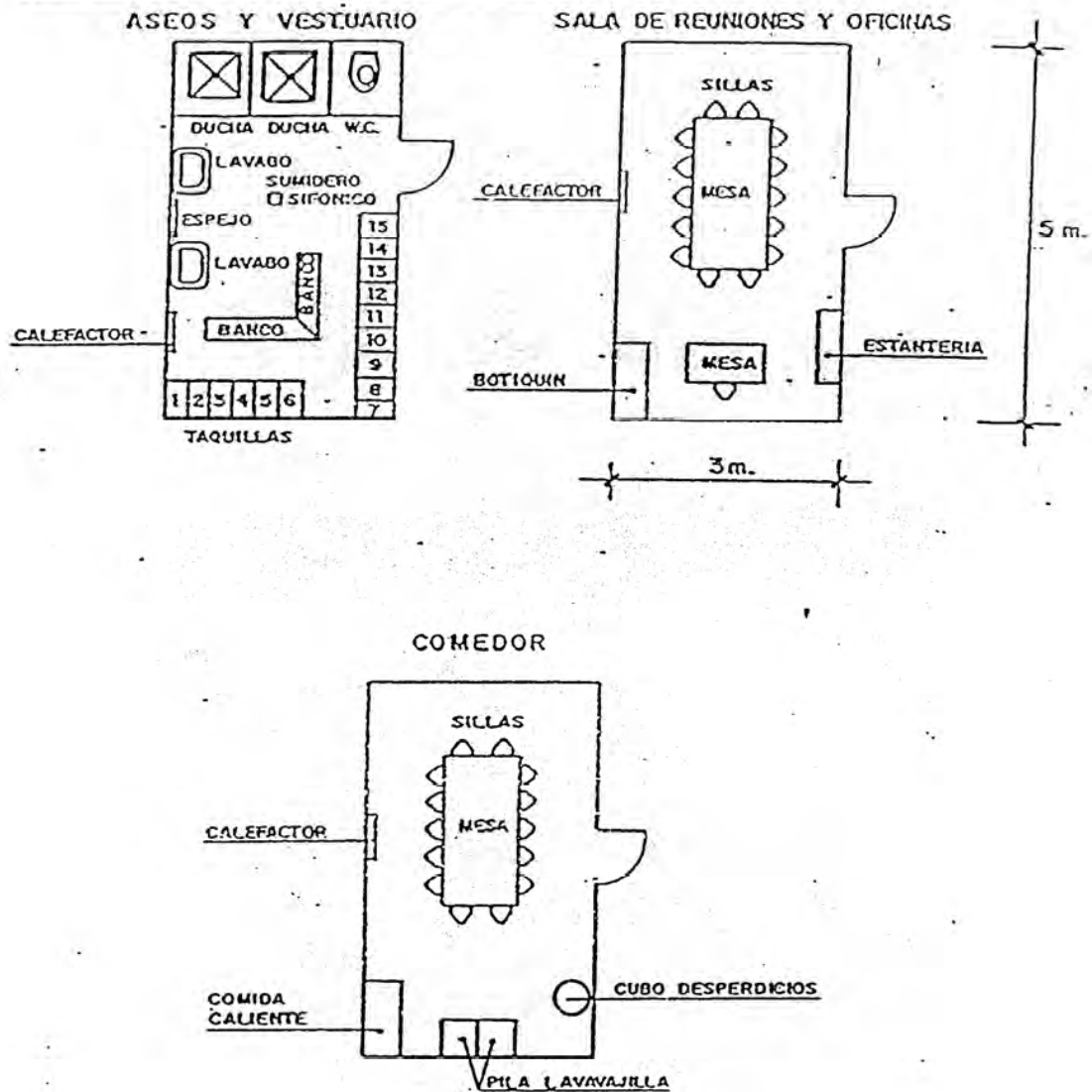


USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



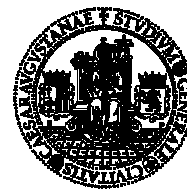
14- MODELO DE INSTALACIÓN PARA COMEDOR, SALA DE REUNIONES Y OFICINA, ASEOS Y VESTUARIO:

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, SALA DE REUNIONES Y OFICINAS, ASEOS Y VESTUARIO.





e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE LA APLICACIÓN	1
2.- MEDIOS DE PROTECCIÓN	1
2.1- CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES PERSONALES	2
2.2- CONDICIONES Y EMPLEO DE LAS PROTECCIÓN COLECTIVAS	5
3.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO A LAS INTERFERENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA	9
3.1- CONDUCCIONES DE AGUA	9
3.2- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROVISIONAL DE LAS OBRAS	10
3.3- RUIDO Y VIBRACIONES	13
3.4- CLIMATOLOGÍA	16
4.- RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA	16
4.1-EXCAVACIONES EN VACIADOS	16
4.2- ZANJAS	18
4.3- HORMIGÓN ARMADO	20
4.4- MAQUINARIA EN OBRA	21
5.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN	30
5.1- SERVICIOS MÉDICOS	30
6.- FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES	31
7.- INSTALACIONES MÉDICAS	31
8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	31
8.1- OFICINA	31
8.2 ASEOS Y VESTUARIOS	32
9.- SEÑALIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA	33
10.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	36

1. DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN:

Son de obligado cumplimiento las disposiciones referidas a seguridad y salud laboral contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (**Ley 13/1995 de 8 de Noviembre**). **R.D. (1627/1997) de fecha 24 de Octubre**, de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- **R.D. (486/1997) de fecha 14 de Abril**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **R.D. (949/1997) de fecha 30 de Mayo**, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **R.D. (1215/1997) de fecha 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.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión (**Decreto 2413/1973**).
- Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión (**Decreto 3151/1968**).
- Norma de señalización de obras (**8.3.-IC**).
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (**R.D. 485/1997**).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realcen en la obra.

2. MEDIOS DE PROTECCIÓN:

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal, se dispondrán en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes, para dotar al personal que los ha de utilizar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, se dispondrán antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, estarán encomendadas a personal especializado, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

2.1 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES PERSONALES:

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74)(**B.O.E. 29-5-74**), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Casco de seguridad no metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase F, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000V), o Clase E, distinguiéndose la Clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y Clase E-B resistente a muy baja temperatura (-15° C). Sus características se ajustarán a la **MT-1 (B.O.E. 30-12-1974)**

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos. Sus características se ajustarán a la **MT-5 (B.O.E. 12-2-1980)**.

Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo Clase E. Sus características se ajustarán a la **MT-2 (B.O.E. 1-9-1975)**.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antideslizamiento para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

La talla, medida de perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Cinturones de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios se ajustarán a las características definidas en la **MT-13 (B.O.E. 2-9-1977)** para cinturones de sujeción.

Gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria **MT-16**, resolución de la Dirección General de Trabajo del **14-6-1978**.

Mascarilla antipolvo

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria **MT-7**, resolución de la Dirección General de Trabajo del **28-7-1975**.

Botas impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables utilizada por los operarios deberán ser homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria **MT-27**, resolución de la Dirección General de Trabajo del **3-12-1981**.

Equipos de soldador

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes para soldador. La pantalla se ajustará a la **MT-3 (B.O.E. 2-9-1975)**. Los oculares se ajustarán a la **MT-18 (B.O.E. de 7-2-1979)**. Los cubrefiltros y antecristales de la pantalla se ajustarán a la **MT-18 (B.O.E. 7-2-1979)**.

El resto de los elementos del equipo de soldador, de los que no hay norma de homologación, serán de calidad y características adecuadas al trabajo de soldadura.

Empleo de las protecciones personales:

Protección de la cabeza

- Casco de Seguridad no metálico para todas las personas que trabajen en la obra y visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla autofiltrante.
- Filtros para mascarillas.
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.
- Gafas de cristales filtro para soldador.
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla de cabeza o mano para soldador.
- Auriculares o tapones antirruido.

Protecciones del cuerpo

- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Monos o buzo de trabajo.
- Traje impermeable.
- Chaqueta de soldador.
- Mandiles de soldador.

- Chaleco reflectante.
- Chaleco salvavidas.

Protecciones de extremidades superiores

- Guantes de P.V.C. de uso general.
- Guantes de cuero para manejo de maquinaria.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.

Protecciones de extremidades inferiores

- Botas impermeables.
- Botas de seguridad para carga, descarga y manejo de materiales pesados.
- Polainas de soldador.
- Plantillas imperforables.

2.2 CONDICIONES Y EMPLEO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se deben prever la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en las que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se deben contemplar los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal.

Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra; que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características señaladas a continuación:

Vallas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Contactos eléctricos.

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, que en caso de alteraciones produzca el corte del suministro eléctrico.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma **UNE 20-383-75**.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Señales de seguridad.

Estarán de acuerdo con la normativa vigente, **Real Decreto 1403/1986 de 9 de Mayo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio)**. Se dispondrán sobre soporte o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

Señales de tráfico.

La señalización se ajustará a la **O.M. del M.O.P.U. de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. 18-9-1987).**

Barandillas.

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

Redes.

Serán de poliamida. Sus características serán tales que cumplan con garantía, la función protectora para la que están previstas. Los anclajes de la red tendrán la suficiente resistencia como para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Lonas.

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Puestas a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la **MI. BT. 039** del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Extintores

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible. Se

revisarán cada 6 meses como máximo.

Riesgos.

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Protecciones contra incendios.

Se dispondrán, con las características señaladas, en almacenes, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendios.

Comunicaciones.

Los frentes de trabajo deberán estar comunicados telefónicamente con el responsable del mismo y con un teléfono accesible a todo el personal. Puede emplearse un teléfono móvil a cargo del oficial del tajo.

Los conductores de maquinaria deberán disponer de un sistema de comunicación con el personal situado en el tajo.

Caídas de cargas suspendidas.

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria.

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Limpieza de obra.

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

Señalización.

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

La señalización se hará con arreglo a lo establecido por el **R.D. 1403/1986 de 9 de Marzo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio)**.

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de advertencia.
- Señales de indicación.

Las dimensiones de las señales serán las normalizadas conforme a las normas U.N.E.

Empleo y conservación de máquinas útiles y herramientas:

Empleo y conservación de máquinas.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, **R.D. 1495/86**, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.

Empleo y conservación de útiles y herramientas.

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

3. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEBIDO A LAS INTERFERENCIAS Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

3.1 CONDUCCIONES DE AGUA

Riesgos

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.

Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de conducciones.

Medidas de protección

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.

Caso que no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o de cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PROVISIONAL DE LAS OBRAS:

Riesgos

Electrocución por contacto directo o excesiva proximidad de personas o maquinaria a líneas eléctricas.

Medidas de protección

- Suministro y cuadros de distribución:

El suministro de energía eléctrica a las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

- Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C.

Un cable deteriorado debe forrarse con cinta autovulcanizante cuyo poder de aislamiento es muy importante.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 ó 4 conductores con toma de corriente en sus extremos, con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexcionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

- Protección contra contactos directos

Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.

Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.

Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado, que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

- Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta dos aspectos:

1) Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

- Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.

- Con tensiones superiores a 50 V., será necesario sistema de protección.

2) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra

- Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de derecho o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constante de las puestas a tierra.

- Otras medidas de protección

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70%.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "no meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

3.3 RUIDO Y VIBRACIONES:

Criterio de medida de nivel de ruido y vibración

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

- 3) **Pulsatorios**: con subida rápida hasta un valor punta seguido por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración; por ejemplo, voladuras, etc.
- 4) **Continuos**: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos; por ejemplo, vibrohincadores, compresores estáticos pesados, etc.
- 5) **Intermitentes**: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo, martillos rompedores neumáticos pesados, hincas de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración: máxima velocidad punta de partículas. Los niveles de vibración especificados se referirán a un elemento concreto y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" (dB).

Vibraciones

La medida de vibraciones deberá realizarse bajo la supervisión de la dirección de obra a la que se proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se deberá tomar un conjunto de medidas y cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la dirección de obra la alteración de los límites de vibración correspondiente al nivel II (12, 9 y 6 mm/s), respectivamente, para los tres tipos de vibración, mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto de la total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes:

35 mm/s (vibración pulsatoria).

25 mm/s (vibración intermitente).

12 mm/s (vibración continua).

Medidas de protección

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y según el tipo de maquinaria previsto, se realizará un inventario de las posibles afecciones, respecto a su estado y a la existencia de defectos.

Donde se evidencien daños con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos antes de dicho comienzo y mientras duren éstas.

Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Ruido

Además de lo especificado, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

- Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 decibelios el nivel sonoro continuo equivalente.

En casos especiales el director de la obra podría autorizar otros niveles continuos equivalentes.

- Ruidos mayores durante cortos períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna

pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3dB durante el período más ruidoso, siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB. Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3dB durante 6 horas como máximo: un aumento de 6 dB durante 3 horas como máximo; un aumento de 9dB durante 1,5 horas máximo, etc.

Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

- Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de tal forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

Se cumplirá lo previsto en las normas vigentes, sean de ámbito estatal (Reglamento de Seguridad e Higiene) o municipal. En caso de discrepancia se aplicará la más restrictiva.

Se podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas.

3.4 CLIMATOLOGÍA:

Riesgos

Los vientos, frecuentes precipitaciones, elevada pluviometría, máximos o mínimos de temperatura extremados, pueden originar riesgos a los trabajos que sea preciso tener en cuenta, adoptando las medidas de protección oportunas.

Medidas de protección

Caso de condiciones climatológicas extremas (fuertes vientos, precipitaciones elevadas, temperaturas extremadamente bajas, etc.), se suspenderán los trabajos parcial o totalmente, según circunstancias.

La posible acentuación de riesgos por las condiciones atmosféricas (caídas de altura o a nivel del suelo, abatimiento de grúas u otros elementos, etc.) será tomada en cuenta, adoptando las medidas de protección correspondientes.

4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA:

4.1 EXCAVACIONES EN VACIADOS:

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas.

Medidas de protección

-Protecciones personales

Será obligatorio el uso de casco.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

-Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las tareas de trabajo siempre que sea posible la circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Las rampas de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.

Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.

Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

-Previsiones iniciales

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

-Normas de actuación durante los trabajos

Los materiales precisos para refuerzos y entibación se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.

Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento, lo anunciará con una señal acústica.

Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgos de caída de altura, se acotará rápidamente con barandilla de 0,90 m. de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

-Revisiones

Se vigilará permanentemente el estado de entibaciones y refuerzos.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

4.2 ZANJAS:

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Caídas de personas.
- Golpes de objetos.

Medidas de protección

- Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

- Previsiones iniciales

Las zanjas estarán valladas en las zonas de paso en las que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, etc., estarán completamente valladas

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m y limitándose la velocidad de los vehículos en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,50 m, se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m del borde.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m de altura sobre la arista superior de la excavación.

Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente para evitar los riesgos estimados.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Normas de actuación durante los trabajos

Cuando no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable, se entibará.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanja y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgo de caídas de altura, se acotarán siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m, se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.

Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso de personal, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá un rodapié alrededor de éstas.

En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas la circulación de vehículos o maquinaria pesada o el acopio del material excavado.

4.3 HORMIGÓN ARMADO:

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Golpes de herramientas de mano.
- Heridas punzantes en extremidades.

Medidas de protección

- Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

En los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará cinturón de seguridad.

El personal que manipule hierro de armar, se protegerá con guantes.

El personal encargado de la puesta en obra del hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

- Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de paso o trabajo en las que haya riesgo de caída de objetos.

Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes

Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Normas de actuación de los trabajos

Se habilitarán accesos suficientes a las zonas de hormigonado.

Se vigilará el buen estado de la maquinaria con especial atención a la de puesta en obra del hormigón.

Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de hormigoneras y de más maquinaria accionada eléctricamente.

4.4 MAQUINARIA EN OBRA:

Grupo de soldadura

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Quemaduras.
- Intoxicaciones.
- Descargas eléctricas.
- Lesiones en la vista.
- Caída desde alturas.
- Golpes.

Medidas de protección

- Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

Será obligatorio el uso de la mascarilla para soldar, guantes de cuero, polainas y mandil.

- Protecciones colectivas

En lugares de trabajo se instalará una extracción forzada.

Las máquinas se conectarán a tierra.

Máquina retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son.

- Golpes y atropellos.
- Electrocutaciones y descargas eléctricas.
- Vuelcos.

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección de vías respiratorias.
- Calzado protector.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

Se evitará subir a la máquina con el calzado lleno de barro o grasa.

Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.

No deberá acercarse demasiado al borde de taludes y excavaciones.

Al circular, lo hará siempre con la cuchara en posición de traslado.

No se permitirá la presencia de personas en las proximidades de la máquina, cuando ésta esté en funcionamiento.

Cuando se esté cargando un camión, se procurará no pasar con el cazo lleno por encima de la cabina del mismo.

Se prestará atención a las líneas eléctricas, tanto aéreas como subterráneas. En caso de contacto, el conductor permanecerá quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina, lo hará de un salto lo mayor posible.

Si en alguna excavación se descubriese o averiase alguna conducción, se detendrá el trabajo y se avisará enseguida al responsable de los trabajos.

Al finalizar la jornada o durante los descansos se observarán los siguientes puntos:

- El cazo debe apoyarse en el suelo, o en su sitio en la máquina.
- Se dejarán los calzos apoyados en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.

Queda terminantemente prohibido:

- Bajarse del vehículo sin dejarlo frenado y sin que esté sobre una superficie horizontal.
- Permitir que personal no autorizado manipule la máquina.
- Transportar personal en la máquina.

Camiones basculantes

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Vuelcos.
- Colisiones.
- Golpes.
- Atropellos.

Medidas de protección

- Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará la norma del Código de Circulación.

- Protecciones colectivas

Periódicamente se revisarán frenos y neumáticos.

No se circulará con la caja del basculante levantada.

En marcha atrás el camión dispondrá de señales acústicas.

Todo el personal efectuará sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones.

Buldozer

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Calzado protector.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

No permitir la presencia de grupos de personas en las cercanías de donde se realice el trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

Prestar especial atención al realizar la maniobra de marcha atrás, comprobando el buen funcionamiento del chivato de advertencia.

Observar las siguientes reglas al finalizar la jornada o durante los descansos:

- La cuchilla y el ripper se deben apoyar en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.
- Se debe echar el freno.
- Limpiar el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina

Hacer toda operación de engrase, limpieza, revisión, reparación o repostaje a máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo. Si la reparación se hiciese en la misma cuchilla, se utilizarán calzos para apoyarla, evitando de esta forma el riesgo de caída inesperada.

Realizar escrupulosamente las revisiones prescritas por el servicio de maquinaria.

Prohibición de:

- Bajar sin dejar frenada la máquina, apoyada la cuchilla y el ripper en el suelo y sobre superficie horizontal
- Permitir la manipulación de la máquina por personas no autorizadas.

- Transportar personas en la máquina.

Pala cargadora

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Calzado protector.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

La máquina llevará conectado a la marcha atrás un silbato que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.

Se evitará el acercarse demasiado al borde de taludes y excavaciones en los que pudiera haber derrumbes y vuelcos.

Cuando se efectúen operaciones de reparación, engrase o repostaje, es obligatorio parar el motor y apoyar la cuchara en el suelo en caso de reparaciones de ésta, se pondrán topes para evitar la caída intempestiva de la misma.

Siempre que se desplace de un lugar a otro, se mantendrá la cuchara lo más cerca posible del suelo y se circulará a velocidad moderada, respetando la señalización existente.

No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías de la zona de trabajo, o en lugares donde puedan ser alcanzados por la máquina.

Hay que limpiarse el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina.

Cuando se carguen camiones, no se colocará ni pasará la pala por encima de la cabina.

En los desplazamientos y maniobras se prestará especial atención a las líneas eléctricas, respetando siempre las distancias de seguridad, previniendo los movimientos de la cuchara y la carga, por acción de la suspensión o de las irregularidades del terreno.

La distancia mínima a una línea eléctrica será:

4 m hasta 66.000 voltios.

5 m para más de 66.000 voltios.

Cuando la máquina se encuentre averiada se señalará con un cartel de "**MÁQUINA AVERIADA**", y se señalizará la máquina si quedara en zona de paso de vehículos.

Cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la máquina deberá ser puesta en conocimiento del Inmediato Superior.

Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes reglas:

La cuchara debe quedar apoyada contra el suelo.

La batería debe desconectarse.

Debe echarse el freno de aparcamiento.

No se transportarán personas en la máquina, especialmente dentro del cucharón.

Dumper

Equipo individual de protección

-Casco.

-Ropa de trabajo.

-Gafas antipolvo.

-Calzado protector.

-Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

Se evitarán giros bruscos o demasiado rápidos que podrían originar vuelcos.

Se deberán poner en los puntos de descarga unos topes para las ruedas.

La velocidad de circulación estará en función de la visibilidad, carga transportada, condiciones del peso, existencia de personas, vehículos o materiales en las zonas de paso.

Hay que mantenerse a distancia segura del borde de la zona de descarga.

En la posición de basculado, hay que aplicar el freno de mano y poner la palanca en el punto muerto.

Para salir de la posición de basculado, hay que adoptar una velocidad adecuada hacia delante, aflojar el freno de mano y salir con cuidado de la zona.

Está terminantemente prohibido salir de la zona de descarga con el volquete levantado. Hay que prestar especial atención a las líneas eléctricas.

Cualquier anomalía en frenos o dirección debe ser objeto de consulta inmediata con un mecánico especializado.

Al dejar parada la máquina en una pendiente, estará bien frenada y calzada.

El transporte de cargas polvorientas ha de hacerse estando éstas bien cubiertas por lonas y el conductor protegido con gafas.

En los arranques por manivela, se empuñará ésta colocando el pulgar en el mismo lado que los demás dedos y dando el tirón hacia arriba.

No se transportarán personas en el dumper.

Grúa móvil

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Calzado protector.

Normas de actuación

Efectuará periódicamente todas las revisiones indicadas en las normas de mantenimiento y cuidará, en especial, de aquellos elementos de seguridad que lleve la máquina y que bajo ningún concepto deberá estar fuera de servicio. Asimismo comprobará diariamente el estado de los cables, de sus arrollamientos en los tambores y del gancho.

Cuidará el perfecto estado de eslingas, bragas, perrillos, etc. procediendo a su renovación siempre que estos medios de enganche muestren síntomas de fatiga o deterioro.

Antes de utilizar la grúa, se deberá comprobar el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Se limpiará el calzado de barro o grasa antes de subir a la máquina.

Elevará la carga verticalmente, los tiros sesgados están prohibidos terminantemente.

No realizará nunca movimientos en los que las cargas queden fuera de su vista, sin los servicios de un señalista.

En los desplazamientos y maniobras, prestar atención a las líneas eléctricas, sin olvidar que las distancias de seguridad son de 3 m para baja y 5 m para alta tensión. En caso de contacto permanecer quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si es preciso bajar de la máquina lo hará de un salto lo más grande posible.

Está totalmente prohibido el transporte de personas colgadas en el cubo.

No se permitirá que nadie pase bajo las cargas suspendidas o que se estacione en la zona de maniobras.

Controlará el movimiento de cargas de gran longitud y evitará su giro mediante cuerdas sujetas a los extremos de la misma, con ayuda de los operarios necesarios.

No abandonará nunca la máquina con una carga suspendida. No dejará nunca la máquina en una pendiente.

No permitirá que ninguna persona no autorizada manipule la máquina.

En caso de que los cables de suspensión de la carga se enrollen entre sí, no apoyará la carga antes de hacer volver los cables a su posición normal.

Motoniveladora

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección de las vías respiratorias.
- Calzado protector.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

Se circulará con precaución y a velocidad moderada, sobre todo en proximidad de taludes y zanjas.

Se evitará detener la máquina en pendientes.

No se permitirá la presencia de grupos de personas en las cercanías de la máquina, donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por ésta, prestando especial atención en la operación de marcha atrás.

La máquina llevará conectada a la marcha atrás un silbato, que funcionará cuando la máquina se mueva en dicho sentido.

Al finalizar la jornada, o durante los descansos, se observarán las siguientes normas:

- Apoyar la cuchilla y ripper en el suelo.
- La batería debe quedar desconectada.
- Se colocará el freno de aparcamiento.
- Antes de subir a la máquina, tendrá cuidado de no llevar barro a grasa adheridos al calzado, para evitar el peligro de caída y también para evitar el peligro de que los pies puedan resbalar sobre los pedales.

Cuando la máquina se encuentre averiada, se señalará con un cartel de **"MÁQUINA AVERIADA"**. Cuando quede parada en zona de tráfico, se señalizará adecuadamente.

Las operaciones de mantenimiento, reparación, repostaje, etc., deberán ser efectuadas con la máquina parada, apoyando previamente la cuchilla en el suelo.

Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.

Rodillo vibrador

Equipo individual de protección

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Protección de la vista.
- Protección de las vías respiratorias.
- Calzado protector.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación

En el caso de que el rodillo sea arrastrado por un tractor, se asegurará que el enganche sea correcto.

Si el rodillo es autopropulsado, permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar éste hasta que el rodillo está parado.

Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule por superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno necesaria para mantener dicha estabilidad.

Se asegurará de ser visto con suficiente antelación desde otros vehículos que estén circulando por la zona, requiriendo la ayuda de señalista o colocando señalización vial, siempre que sea preciso. Las operaciones de mantenimiento o de reparación se harán a máquina parada.

5 SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

5.1 SERVICIOS MÉDICOS:

El jefe de obra tendrá localizado a un ayudante técnico sanitario para su rápido desplazamiento a obra en el caso de ser requerido, esta persona tendrá su residencia fija en una localidad cercana a las obras.

6 Formación en seguridad y salud de los trabajadores:

Al ingresar en la obra los trabajadores deberán recibir instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como sobre las normas de comportamiento que deban cumplir.

Antes del comienzo de los trabajos, se deberá instruir a las personas que han de intervenir en ellos sobre sus riesgos y forma de evitarlos.

Se deberán impartir asimismo enseñanzas sobre aspectos concretos de la seguridad en el trabajo y de actuación en caso de accidente. A estos efectos se organizarán actividades de formación de los trabajadores.

7 Instalaciones médicas:

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico necesario para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el A.T.S. desarrolle su labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:

Considerado el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

8.1 OFICINA:

Para cubrir las necesidades de dirección técnica, administración, botiquín de primeros auxilios y reuniones de obligado cumplimiento se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

- Iluminación natural.
- Iluminación artificial adecuada.
- Ventilación suficiente.

Estará dotado de mesas, asientos, botiquín, estante y perchas. En invierno estará dotado de calefacción.

8.2 ASEOS Y VESTUARIOS:

Para cubrir las necesidades de higiene se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, de 0,50x0,25x1,8 m provista de cerradura.
- Asientos.
- Un retrete inodoro en cabina individual de 1x1x2,30.
- Lavabo con espejo y jabón con agua caliente y fría.
- Ducha individual de 1x1x2,30 m con agua caliente y fría.

En invierno estará dotado de calefacción.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra que permanezcan fijos en la obra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario, serán continuos lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente en tonos claros y permitirán su lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

9. SEÑALIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA:

La unificación de la señalización de las obras se hace cada vez más necesaria, debido a las principales razones, que son las siguientes:

- Existe una gran confusión en cuanto a las señales que se están utilizando.
- Gran parte de la señalización existente es a base de carteles escritos.
- El continuo trasvase de mano de obra de unas empresas a otras y la subcontratación hace que, a menos que la señalización sea igual en todas las empresas, ésta produzca escaso rendimiento y hasta, en algunas situaciones, confusión.

De acuerdo con las normas sobre señalización y colores de seguridad se han establecido los criterios básicos que deben cumplir las señales que se utilicen:

- Las señales deben basarse en el uso de símbolos, evitando en general la utilización de palabras escritas.
- Los símbolos que tengan significado internacionalmente aceptado, deben utilizarse con preferencia.
- Las señales adoptarán las formas y colores de la señalización internacional de carreteras, de las normas **UNE 4.083 y 48.103** y las Recomendaciones **ISO R-408 y R-557**.
- Las señales se clasificarán por grupos en:
Señales de Prohibición.
Señales de Obligación.
Señales de Advertencia.
Señales de Indicación.
- Las señales se reconocerán por un código provisional, compuesto por las siglas del grupo a que pertenezcan, las de propia designación de la señal y un número de orden correlativo.
- Las dimensiones de las señales serán las normalizadas conforme a las normas UNE, estableciéndose, en principio, tres tamaños en función de las principales necesidades.

A) SEÑALES DE PROHIBICIÓN (SP)

Forma y colores

Son de forma circular y el color base de las mismas será el rojo. En un circuito central, sobre fondo blanco se dibujará en negro el símbolo de lo que se prohíbe.

Señales incluidas

- SP-PF-01 Prohibido fumar
- SP-PEF-02 Prohibido encender fuego
- SP-AOO-03 Alto: Prohibido pasar
- SP-PU-04 Prohibido utilizar

B) SEÑALES DE OBLIGACIÓN (SO)

Formas y colores

Serán de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde en color blanco. Sobre el fondo azul se dibujará, el símbolo que exprese la obligación a cumplir.

Señales incluidas

- SO-UC-05 Obligatorio el uso de casco.
- SO-UG-06 Obligatorio el uso de guantes o manoplas.
- SO-UB-07 Obligatorio el uso de botas de seguridad.
- SO-UGP-08 Obligatorio uso de gafas o pantallas de seguridad.
- SO-UCS-09 Obligatorio uso de cinturones de seguridad.
- SO-EP-10 Obligatorio eliminar puntas.
- SO-UM-11 Obligatorio el uso de mascarilla.
- SO-ENA-12 Obligatorio empujar, no arrastrar.
- SO-UAR-13 Obligatorio el uso de cascos antirruídos.

C) SEÑALES DE ADVERTENCIA (SA)

Formas y colores

Constituidas por un triángulo equilátero, llevarán un borde exterior en color negro y el fondo del triángulo en amarillo o anaranjado, sobre el que se dibujará, en negro, el símbolo del riesgo que se avisa.

Señales incluidas

- SA-EL-14 Riesgo eléctrico.
- SA-EX-15 Riesgo de explosión.
- SA-I-16 Riesgo de incendio.

SA-ITX-17 Riesgo de intoxicación.

SA-C-18 Riesgo de corrosión.

SA-RI-19 Riesgo de radiaciones ionizantes (aspas en color rojo).

SA-CO-20 Riesgo de caída de objetos.

SA-CS-21 Riesgo de cargas suspendidas.

SA-DS-22 Riesgo de desprendimientos.

SA-MP-23 Riesgo de maquinaria pesada en movimiento.

SA-CDN-24 Riesgo de caídas a distinto nivel.

D) SEÑALES INFORMATIVAS

Forma y colores

Serán de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo es azul oscuro, llevando un borde blanco a todo lo largo del perímetro, salvo en los casos en que ya exista otro tipo de color normalizado, cuya utilización se halle generalizada. El símbolo se inscribe, en azul o en otro color, sobre un recuadro interior en blanco.

Las flechas indicadoras se pondrán siempre en la dirección correcta, para lo cual podrá preverse el que sean desmontables para su colocación en varias posiciones.

Señales incluidas

SI-PPA-25 Puesto de primeros auxilios.

SI-EX-26 Extintor de incendios.

SI-B-27 Botiquín.

SI-TEL-28 Teléfono.

SI-T-29 Talleres.

E) NUEVAS SEÑALES

Se han seleccionado las señales que se consideran, en el momento actual, de más interés, pero es posible que en el futuro la experiencia y los problemas que surjan hagan recomendable el ampliar las mismas.

Las nuevas señales se ajustarán a los criterios expuestos y su numeración será la correlativa a la indicada para las señales incluidas en este primer catálogo.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL:

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud Laboral adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

PRESUPUESTO



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

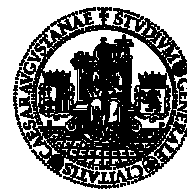
MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
	CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD	
	SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES	
D01003	UD BOTAS GOMA JUEGO BOTAS DE GOMA DE MEDIA CAÑA PARA PROTECCION FRENTE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	12,00
D01006	UD BOTAS SEGURIDAD JUEGO DE BOTAS DE SEGURIDAD CON REFUERZO METALICO EN PUNTERA Y PLANTILLA ANTIPUNZONANTE.	12,00
D01008	UD CASCO SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION EN MATERIAL REISITENTE AL IMPACTO MECANICO, HOMOLOGADO.	15,00
D01015	UD CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFRACTANTE PARA LA VISUALIZACION NOCTURNA	12,00
D01045	UD MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	5,00
D01024	UD GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR. JUEGO GUANTES CUERO PARA CARGA Y DESCARGA	24,00
D01027	UD GUANTES GOMA FINA JUEGO GUANTES GOMA FINA PARA TRABAJOS CON MATERUALES HUMEDOS	24,00
	SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS	
D02011	UD Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B EXTINTOR DE POLVO A PRESION DE 6 KG CON SOPORTE. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE PARA UN SOLO USO	3,00
DASDFA	m RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER" MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTITRUVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 METRO DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/97.	600,00
ESSSPR	ud Seta protectora Seta protectora montaje y desmontaje	100,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION		
D03003	m CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA UN SOLO USO.	900,00
D03007	UD HITO PVC REFLECTANTE HITO PVC REFRACTANTE DE P.V.C. DE 0,5 M DE ALTURA. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA TRES USOS	110,00
D03010	UD SEÑAL PELIGRO INDEFINIDO SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	5,00
D03011	UD SEÑAL PELIGRO OBRAS SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRASEN PVC 75 X 66	8,00
D03012	UD SEÑAL LIMITE VELOCIDAD SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	8,00
D03013	UD PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE	5,00
SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO		
D04009	mes CASETA VESTUARIO/ASEO EN OBRA Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios con ducha en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 litros, ventanas de aluminio con luna, persiana y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, plato de ducha y lavabo de dos grifos y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluso acometidas colocacion y desmontaje.	2,50
SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS		
D05003	UD BOTIQUIN URGENCIA Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	3,00
REPBOT	UD REPOSICON DE BOTIQUIN	2,00



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

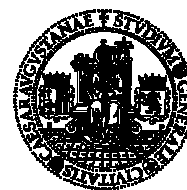
MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
D010031	12,000	Botas de goma	13,14	157,68
D010061	12,000	BOTAS SEGURIDAD	35,18	422,16
D010081	15,000	CASCO SEGURIDAD	3,14	47,10
D010151	12,000	CHALECO REFLECTANTE	7,83	93,96
D010241	24,000	GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR.	2,54	60,96
D010271	24,000 UD	GUANTES GOMA FINA	0,08	1,92
D010451	5,000 UD	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	0,90	4,50
Grupo D01.....				788,28
D020111	3,000	Ex tñtor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	34,10	102,30
Grupo D02.....				102,30
D030031	900,000 MI	Cinta de balizamiento	0,06	54,00
D030071	110,000	HITO PVC REFLECTANTE	1,30	143,00
D030101	5,000 UD	SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	3,34	16,70
D030111	8,000 UD	SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRASEN PVC 75 X 66	3,34	26,72
D030121	8,000 Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	3,34	26,72
D030131	20,000 UD	PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCACIO	10,14	202,80
Grupo D03.....				469,94
D040091	2,500 mes	CASETA VESTUARIO/ASEO OBRA	223,40	558,50
D040222	111,500 Hr	Peón ordinario	12,61	1.406,02
Grupo D04.....				1.964,52
D050031	3,000	BOTIQUIN URGENCIA	96,16	288,48
Grupo D05.....				288,48
O01OA012	5,000 h	Peón	15,80	79,00
Grupo O01.....				79,00
P01	600,000 MI	RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER"	0,33	198,00
Grupo P01.....				198,00
SETAP	100,000 UD	SETA PROTECTORA PLASTICO	0,08	8,00
Grupo SET.....				8,00
Resumen				
Mano de obra				79,00
Materiales				3.818,40
Maquinaria				0,00
Otros				223,13
TOTAL				3.898,52



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

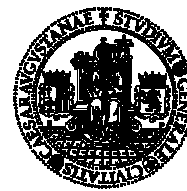
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES			
D01003	UD	BOTAS GOMA JUEGO BOTAS DE GOMA DE MEDIA CAÑA PARA PROTECCION FRENTE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	13,53
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D01006	UD	BOTAS SEGURIDAD JUEGO DE BOTAS DE SEGURIDAD CON REFUERZO METALICO EN PUNTERA Y PLANTILLA ANTIPUNZONANTE.	36,24
		TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
D01008	UD	CASCO SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION EN MATERIAL REISITENTE AL IMPACTO MECANICO, HOMOLOGADO.	3,23
		TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
D01015	UD	CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFRACTANTE PARA LA VISUALIZACION NOCTURNA	8,06
		OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D01045	UD	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D01024	UD	GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR. JUEGO GUANTES CUERO PARA CARGA Y DESCARGA	2,62
		DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D01027	UD	GUANTES GOMA FINA JUEGO GUANTES GOMA FINA PARA TRABAJOS CON MATERUALES HUMEDOS	0,08
		CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS			
D02011	UD	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B EXTINTOR DE POLVO A PRESION DE 6 KG CON SOPORTE. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE PARA UN SOLO USO	35,12
		TREINTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
DASDFA	m	RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER" MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 METRO DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/97.	1,64
		UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ESSSPR	ud	Seta protectora Seta protectora montaje y desmontaje	0,90
		CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION			
D03003	m	CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOC CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOCA- CION Y DESMONTAJE. PARA UN SOLO USO.	0,71
		CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D03007	UD	HITO PVC REFLECTANTE HITO PVC REFRACTANTE DE P.V.C. DE 0,5 M DE ALTURA. INCLUSO COLOCA- CION Y DESMONTAJE. PARA TRES USOS	1,99
		UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D03010	UD	SEÑAL PELIGRO INDEFINIDO SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	3,44
		TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D03011	UD	SEÑAL PELIGRO OBRAS SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRASEN PVC 75 X 66	3,44
		TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D03012	UD	SEÑAL LIMITE VELOCIDAD SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	3,44
		TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D03013	UD	PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCA- CION Y DESMONTAJE	44,37
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO			
D04009	mes	CASETA VESTUARIO/ASEO EN OBRA Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios con ducha en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con ter- minación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 li- tros, ventanas de aluminio con luna, persiana y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contra- chapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, plato de ducha y lavabo de dos grifos y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluso acometidas colocacion y desmontaje.	230,10
		DOSCIENTOS TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS			
D05003	UD	BOTIQUIN URGENCIA Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	99,05
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
REPBOT	UD	REPOSICON DE BOTIQUIN	52,46
		CINCIENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES			
D01003	UD	BOTAS GOMA JUEGO BOTAS DE GOMA DE MEDIA CAÑA PARA PROTECCION FRENTE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	
		Resto de obra y materiales.....	13,53
		TOTAL PARTIDA.....	13,53
D01006	UD	BOTAS SEGURIDAD JUEGO DE BOTAS DE SEGURIDAD CON REFUERZO METALICO EN PUNTERA Y PLANTILLA ANTIPUNZONANTE.	
		Resto de obra y materiales.....	36,24
		TOTAL PARTIDA.....	36,24
D01008	UD	CASCO SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION EN MATERIAL REISITENTE AL IMPACTO MECANICO, HOMOLOGADO.	
		Resto de obra y materiales.....	3,23
		TOTAL PARTIDA.....	3,23
D01015	UD	CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFRACTANTE PARA LA VISUALIZACION NOCTURNA	
		Resto de obra y materiales.....	8,06
		TOTAL PARTIDA.....	8,06
D01045	UD	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	
		Resto de obra y materiales.....	0,93
		TOTAL PARTIDA.....	0,93
D01024	UD	GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR. JUEGO GUANTES CUERO PARA CARGA Y DESCARGA	
		Resto de obra y materiales.....	2,62
		TOTAL PARTIDA.....	2,62
D01027	UD	GUANTES GOMA FINA JUEGO GUANTES GOMA FINA PARA TRABAJOS CON MATERUALES HUMEDOS	
		Resto de obra y materiales.....	0,08
		TOTAL PARTIDA.....	0,08
SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS			
D02011	UD	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B EXTINTOR DE POLVO A PRESION DE 6 KG CON SOPORTE. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE PARA UN SOLO USO	
		Resto de obra y materiales.....	35,12
		TOTAL PARTIDA.....	35,12
DASDFA	m	RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER" MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTILTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 METRO DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,64
		TOTAL PARTIDA.....	1,64
ESSSPR	ud	Seta protectora Seta protectora montaje y desmontaje	
		Mano de obra.....	0,79
		Resto de obra y materiales.....	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	0,90

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION			
D03003	m	CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOC CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOCA- CION Y DESMONTAJE. PARA UN SOLO USO.	
		Resto de obra y materiales.....	0,71
		TOTAL PARTIDA.....	0,71
D03007	UD	HITO PVC REFLECTANTE HITO PVC REFRACTANTE DE P.V.C. DE 0,5 M DE ALTURA. INCLUSO COLOCA- CION Y DESMONTAJE. PARA TRES USOS	
		Resto de obra y materiales.....	1,99
		TOTAL PARTIDA.....	1,99
D03010	UD	SEÑAL PELIGRO INDEFINIDO SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	
		Resto de obra y materiales.....	3,44
		TOTAL PARTIDA.....	3,44
D03011	UD	SEÑAL PELIGRO OBRAS SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRASEN PVC 75 X 66	
		Resto de obra y materiales.....	3,44
		TOTAL PARTIDA.....	3,44
D03012	UD	SEÑAL LIMITE VELOCIDAD SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	
		Resto de obra y materiales.....	3,44
		TOTAL PARTIDA.....	3,44
D03013	UD	PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCA- CION Y DESMONTAJE	
		Resto de obra y materiales.....	44,37
		TOTAL PARTIDA.....	44,37

SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO

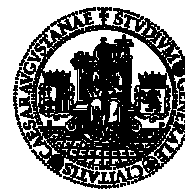
D04009	mes	CASETA VESTUARIO/ASEO EN OBRA Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios con ducha en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con ter- minación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 li- tros, ventanas de aluminio con luna, persiana y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contra- chapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, plato de ducha y lavabo de dos grifos y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluso acometidas colocacion y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales.....	230,10
		TOTAL PARTIDA.....	230,10

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS			
D05003	UD	BOTIQUIN URGENCIA Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.	
		Resto de obra y materiales.....	99,05
		TOTAL PARTIDA.....	99,05
REPBOT	UD	REPOSICON DE BOTIQUIN	
		TOTAL PARTIDA.....	52,46



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES

D01003		UD	BOTAS GOMA			
			JUEGO BOTAS DE GOMA DE MEDIA CAÑA PARA PROTECCION FRENTE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.			
D010031	1,000		Botas de goma	13,14	13,14	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	13,10	0,39	
TOTAL PARTIDA.....						13,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

D01006		UD	BOTAS SEGURIDAD			
			JUEGO DE BOTAS DE SEGURIDAD CON REFUERZO METALICO EN PUNTERA Y PLANTILLA ANTIPUNZO-NANTE.			
D010061	1,000		BOTAS SEGURIDAD	35,18	35,18	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	35,20	1,06	
TOTAL PARTIDA.....						36,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

D01008		UD	CASCO SEGURIDAD			
			CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION EN MATERIAL REISITENTE AL IMPACTO MECANI-CO, HOMOLOGADO.			
D010081	1,000		CASCO SEGURIDAD	3,14	3,14	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,09	
TOTAL PARTIDA.....						3,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D01015		UD	CHALECO REFLECTANTE			
			CHALECO REFRACTANTE PARA LA VISUALIZACION NOCTURNA			
D010151	1,000		CHALECO REFLECTANTE	7,83	7,83	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	7,80	0,23	
TOTAL PARTIDA.....						8,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D01045		UD	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE			
D010451	1,000	UD	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	0,90	0,90	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	0,90	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						0,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D01024		UD	GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR.			
			JUEGO GUANTES CUERO PARA CARGA Y DESCARGA			
D010241	1,000		GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR.	2,54	2,54	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	2,50	0,08	
TOTAL PARTIDA.....						2,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

D01027		UD	GUANTES GOMA FINA			
			JUEGO GUANTES GOMA FINA PARA TRABAJOS CON MATERUALES HUMEDOS			
D010271	1,000	UD	GUANTES GOMA FINA	0,08	0,08	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....						0,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS

D02011		UD	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B			
			EXTINTOR DE POLVO A PRESION DE 6 KG CON SOPORTE. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE PARA UN SOLO USO			
D020111	1,000		Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	34,10	34,10	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	34,10	1,02	
TOTAL PARTIDA.....						35,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

DASDFA		m	RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER"			
			MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 METRO DE ALTURA, TIPO STOPPER, /COLOCACIÓN Y DESMONTAJE AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/97.			
P01	1,000	MI	RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER"	0,33	0,33	
D040222	0,100	Hr	Peón ordinario	12,61	1,26	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	1,60	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						1,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ESSSPR		ud	Seta protectora			
			Seta protectora montaje y desmontaje			
SETAP	1,000	UD	SETA PROTECTORA PLASTICO	0,08	0,08	
O010A012	0,050	h	Peón	15,80	0,79	
%00PCI03	3,000	%	Costes indirectos	0,90	0,03	
TOTAL PARTIDA.....						0,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION

D03003		m	CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOC			
			CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA UN SOLO USO.			
D030031	1,000	MI	Cinta de balizamiento	0,06	0,06	
D040222	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61	0,63	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,02	
TOTAL PARTIDA.....						0,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

D03007		UD	HITO PVC REFLECTANTE			
			HITO PVC REFRACTANTE DE P.V.C. DE 0,5 M DE ALTURA. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA TRES USOS			
D030071	1,000		HITO PVC REFLECTANTE	1,30	1,30	
D040222	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61	0,63	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	1,90	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						1,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D03010		UD	SEÑAL PELIGRO INDEFINIDO			
			SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66			
D030101	1,000	UD	SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	3,34	3,34	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	3,30	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						3,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D03011		UD	SEÑAL PELIGRO OBRAS			
			SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRAS EN PVC 75 X 66			
D030111	1,000	UD	SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRAS EN PVC 75 X 66	3,34	3,34	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	3,30	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						3,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03012		UD	SEÑAL LIMITE VELOCIDAD			
			SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66			
D030121	1,000	Ud	SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	3,34	3,34	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	3,30	0,10	
TOTAL PARTIDA.....						3,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D03013		UD	PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS			
			PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE			
D030131	4,000	UD	PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCACION	10,14	40,56	
D040222	0,200	Hr	Peón ordinario	12,61	2,52	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	43,10	1,29	
TOTAL PARTIDA.....						44,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO

D04009		mes	CASETA VESTUARIO/ASEO EN OBRA			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios con ducha en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 litros, ventanas de aluminio con luna, persiana y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, plato de ducha y lavabo de dos grifos y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluso acometidas colocacion y desmontaje.			
D040091	1,000	mes	CASETA VESTUARIO/ASEO OBRA	223,40	223,40	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	223,40	6,70	
TOTAL PARTIDA.....						230,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS

D05003		UD	BOTIQUIN URGENCIA			
			Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.			
D050031	1,000		BOTIQUIN URGENCIA	96,16	96,16	
%3000000	3,000		Costes indirectos...(s/total)	96,20	2,89	
TOTAL PARTIDA.....						99,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

REPBOT		UD	REPOSICON DE BOTIQUIN			
				Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....						52,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES			
D01003	UD BOTAS GOMA JUEGO BOTAS DE GOMA DE MEDIA CAÑA PARA PROTECCION FRENTE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.	12,00	13,53	162,36
D01006	UD BOTAS SEGURIDAD JUEGO DE BOTAS DE SEGURIDAD CON REFUERZO METALICO EN PUNTERA Y PLANTILLA ANTIPUNZONANTE.	12,00	36,24	434,88
D01008	UD CASCO SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION EN MATERIAL REISITENTE AL IMPACTO MECANICO, HOMOLOGADO.	15,00	3,23	48,45
D01015	UD CHALECO REFLECTANTE CHALECO REFRACTANTE PARA LA VISUALIZACION NOCTURNA	12,00	8,06	96,72
D01045	UD MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE	5,00	0,93	4,65
D01024	UD GUANTES CUERO CARGA Y DESCAR. JUEGO GUANTES CUERO PARA CARGA Y DESCARGA	24,00	2,62	62,88
D01027	UD GUANTES GOMA FINA JUEGO GUANTES GOMA FINA PARA TRABAJOS CON MATERUALES HUMEDOS	24,00	0,08	1,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 1 MEDIDAS INDIVIDUALES.....				811,86
	SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS			
D02011	UD Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B EXTINTOR DE POLVO A PRESION DE 6 KG CON SOPORTE. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE PARA UN SOLO USO	3,00	35,12	105,36
DASDFA	m RED SEGURIDAD VERTICAL TIPO "STOPPER" MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIULTRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 METRO DE ALTURA, TIPO STOPPER, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/97.	600,00	1,64	984,00
ESSSPR	ud Seta protectora Seta protectora montaje y desmontaje	100,00	0,90	90,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2 MEDIDAS COLECTIVAS.....				1.179,36

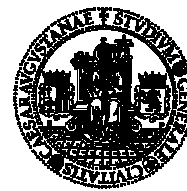
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION				
D03003	m CINTA DE BALIZAMIENTO PINTADA A DOS COLORES ROJO Y BLANCO, COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA UN SOLO USO.	900,00	0,71	639,00
D03007	UD HITO PVC REFLECTANTE HITO PVC REFRACTANTE DE P.V.C. DE 0,5 M DE ALTURA. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. PARA TRES USOS	110,00	1,99	218,90
D03010	UD SEÑAL PELIGRO INDEFINIDO SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO INDEFINIDO EN PVC 75 X 66	5,00	3,44	17,20
D03011	UD SEÑAL PELIGRO OBRAS SEÑAL NORMALIZADA DE PELIGRO OBRASEN PVC 75 X 66	8,00	3,44	27,52
D03012	UD SEÑAL LIMITE VELOCIDAD SEÑAL NORMALIZADA DE LIMITE DE VELOCIDAD EN PVC 75 X 66	8,00	3,44	27,52
D03013	UD PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PANEL COMPLETO RIESGOS GENERICOS PVC 700X1000 INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE	5,00	44,37	221,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 3 SEÑALIZACION.....				1.151,99
SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO				
D04009	mes CASETA VESTUARIO/ASEO EN OBRA Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios con ducha en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de 50 litros, ventanas de aluminio con luna, persiana y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, plato de ducha y lavabo de dos grifos y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluso acometidas colocacion y desmontaje.	2,50	230,10	575,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 4 EQUIPAMIENTO.....				575,25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS			
D05003	UD BOTIQUIN URGENCIA Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.			
		3,00	99,05	297,15
REPBOT	UD REPOSICON DE BOTIQUIN			
		2,00	52,46	104,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 5 PRIMEROS AUXILIOS.....				402,07
TOTAL CAPÍTULO MON.5 SEGURIDAD Y SALUD				4.120,53
TOTAL.....				4.120,53



e s c u e l a
p o l i t é c n i c a
s u p e r i o r
d e h u e s c a



UNIVERSIDAD
DE ZARAGOZA

PROYECTO- TRABAJO FIN DE CARRERA

"Modernización a regadío mediante cobertura total enterrada y pivot de 117,259 hectáreas en el T.M. de Almudévar"

RESUMEN GENERAL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
MON.5	SEGURIDAD Y SALUD	4.120,53	100,00
-1	-MEDIDAS INDIVIDUALES.....	811,86	
-2	-MEDIDAS COLECTIVAS.....	1.179,36	
-3	-SEÑALIZACION.....	1.151,99	
-4	-EQUIPAMIENTO.....	575,25	
-5	-PRIMEROS AUXILIOS.....	402,07	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.120,53	
13,00 % Gastos generales.....		535,67	
6,00 % Beneficio industrial.....		247,23	
SUMA DE G.G. y B.I.		782,90	
21,00 % I.V.A.		1.029,72	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		5.933,15	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		5.933,15	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

En Huesca, a 07/06/2015

El promotor

La dirección facultativa

Marta Pérez Chaves
Ingeniero Técnico Agrícola