

Anejo Nº 1

Climatología

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO
LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M DE LA POBLA DE
VALLBONA (VALENCIA)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	DATOS TERMOMÉTRICOS.	1
3	DATOS PLUVIOMÉTRICOS.	2
4	CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.	3
5	CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA.	6
6	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE PAPADAKIS.	7
7	OTROS ÍNDICES.	7
7.1	Factor pluviométrico de Lang.	7
7.2	Índice de Martone.	8
7.3	Índice termo-pluviométrico de Dantin Cereceda y Revenga.	8
7.4	Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite.	8
7.5	Índice de Emberger	9
7.6	Índice de Humedad	9
7.7	Índice pluviométrico de Blair	10
8	CONCLUSIONES.	10

1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se analizan los diferentes factores que son necesarios para establecer la caracterización agroclimática de la zona y posteriormente las necesidades hídricas de sus cultivos.

Para la realización del estudio bioclimático y el cálculo de las necesidades hídricas se han utilizado los datos registrados en la estación meteorológica de **Lliria (Valencia)**. Los datos climáticos corresponden a un periodo de 16 años (2.007 - 2022), y han sido obtenidos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), sus datos son los siguientes:

Nombre:	Lliria
X UTM	703.478,00
Y UTM	4.396.154
Altitud:	229 m
S. Referencia	ETRS89-ZONA 30N
Distancia a la zona:	4 km
Datos:	Temperatura y precipitación

2 DATOS TERMOMÉTRICOS.

De los datos termométricos de la estación de Llombai se extraen los diferentes valores medios para las temperaturas:

MES	Temp. media	Temp. media máx	Temp. media min	Temp. media máximas absolutas	Temp. media mínimas absolutas
ENERO	8,40	15,13	2,26	25,79	-9,47
FEBRERO	9,06	16,22	2,71	42,98	-7,18
MARZO	11,80	18,86	5,08	30,98	-6,03
ABRIL	14,14	20,98	7,41	35,83	0,00
MAYO	17,71	24,57	10,67	34,49	3,11
JUNIO	22,23	29,20	14,82	39,91	7,11
JULIO	24,51	31,25	17,46	42,12	11,40
AGOSTO	24,59	31,55	17,79	41,84	11,94
SEPTIEMBRE	21,07	27,82	14,85	36,55	5,63
OCTUBRE	17,08	23,75	11,13	32,60	-0,63
NOVIEMBRE	11,81	18,38	5,86	28,25	-4,68
DICIEMBRE	8,94	15,58	2,94	25,81	-7,04
ANUAL	15,95	22,77	9,42	-	-

Las temperaturas medias mensuales oscilan entre los **8,4º C** del mes de enero y los **25º C** del mes de agosto, presentando un suave ascenso desde el enero hasta julio para luego volver a decrecer, de forma un poco más acusada, desde agosto hasta diciembre. Las temperaturas medias son elevadas, propias de estas latitudes teniendo en cuenta la relativa proximidad de la costa, que, si bien se encuentra lo suficientemente lejos como para permitir ciertos valores extremos propios de las zonas de interior, actúa como un factor amortiguador que da lugar unos valores medios bastante suaves.

El fenómeno de las heladas no es muy frecuente, pudiendo presentarse en periodos excepcionalmente fríos comprendidos, generalmente, desde finales del mes de Noviembre hasta principios del mes de Abril.

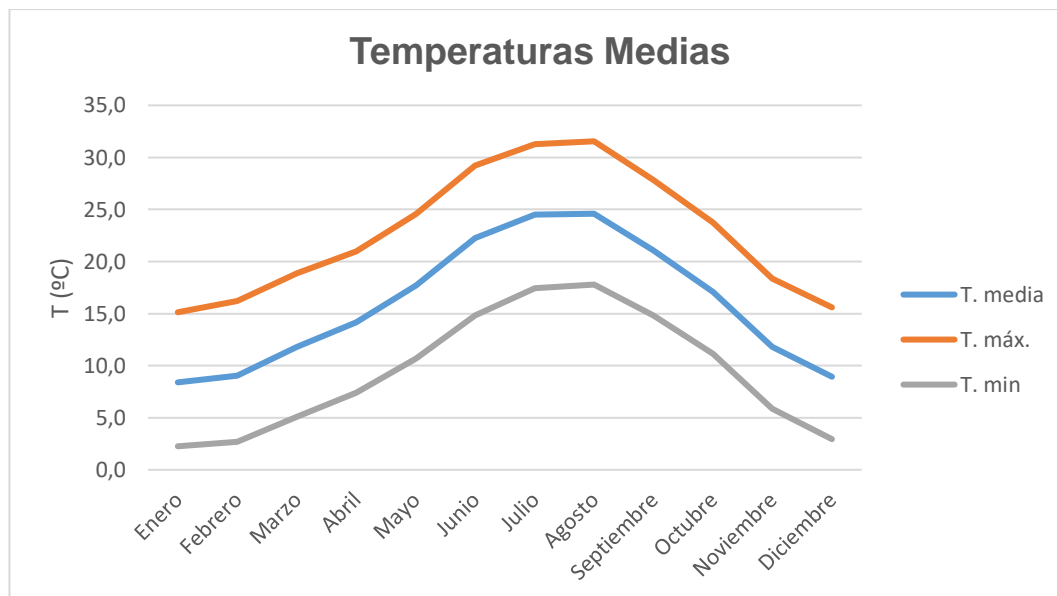


Imagen 1: TEMperaturas medias, máximas y mínimas.

3 DATOS PLUVIOMÉTRICOS.

En la tabla que se muestra a continuación se presentan los valores medios de los datos pluviométricos de la zona, que corresponden a la estación de **Lliria**.

MES	P (mm)
ENERO	23,0
FEBRERO	20,6
MARZO	33,6
ABRIL	55,6
MAYO	55,8
JUNIO	25,5
JULIO	14,9
AGOSTO	12,8
SEPTIEMBRE	49,5
OCTUBRE	61,2

MES	P (mm)
NOVIEMBRE	31,3
DICIEMBRE	24,6
ANUAL	408,4

En lo que a precipitaciones se refiere se observa que la cantidad anual media acumulada del periodo analizado es de 764,9 litros por metro cuadrado. La distribución de las lluvias es la típica de las regiones del levante español, se presenta un descenso de las precipitaciones desde los meses de invierno con un ligero aumento en la primavera, para seguir disminuyendo hasta alcanzar su mínimo en el mes de julio, posteriormente se produce un incremento muy acusado de las lluvias coincidiendo con los típicos temporales de otoño en los que se suelen producir importantes precipitaciones.

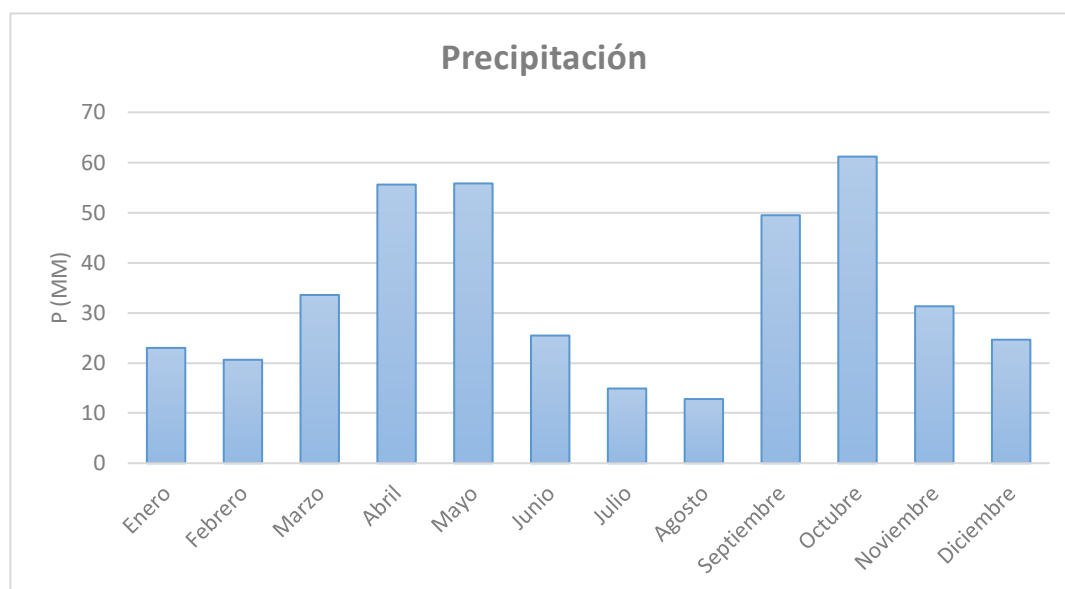


Imagen 2: Precipitación mensual.

Del análisis de las precipitaciones se deduce que éstas son totalmente insuficientes en la época del año en la que las exigencias de agua de los cultivos son mayores, por lo que hay que recurrir al riego para poder asegurar el desarrollo vegetativo de los distintos cultivos.

4 CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Para el cálculo de la evapotranspiración se han utilizado los métodos de Thornthwaite y Bladney-Criddle. Este método clásico está basado en los relativos a la temperatura, ya que son éstos y los pluviométricos los únicos datos que se disponen de la zona, estando las estaciones meteorológicas que disponen de más tipos de datos en zonas poco próximas y con diferencias climáticas y orográficas muy marcadas. Este método sirve para una estimación global de la evapotranspiración potencial en zonas, más o menos grandes, de policultivos.

La expresión utilizada para el cálculo de la ETo según el método de Thornthwaite es la siguiente:

$$ET_o = 16 \cdot \frac{L}{12} \cdot \frac{M}{30} \cdot \left(10 \cdot \frac{t}{I} \right)^a \quad (\text{mm/mes})$$

Donde los distintos factores que constituyen la expresión son:

- **L**: número de horas diarias de sol sin nubes en función de la latitud de la zona estudiada
- **M**: número de días que tiene el mes
- **t**: temperatura media del mes
- **I**: índice de calor anual obtenido a partir de la expresión

$$I = \sum_{n=1}^{12} \left(\frac{t_n}{5} \right)^{1.514}$$

- **a**: es un coeficiente que depende del índice de calor anual (I) y que se calcula mediante la expresión

$$a = 6.75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7.71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1.85 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0.49239$$

MES	T ^a media (°C)	$i_n = \left(\frac{t_n}{5} \right)^{1.514}$	$I = \sum_{n=1}^{12} i_n$	N (horas)	a	D (días/mes)	ET _o (mm/mes)
ENERO	8,4	2,19	73,09	6,90	1,70	31	12,04
FEBRERO	9,1	2,46	81,23	7,90	1,85	28	15,80
MARZO	11,8	3,67	81,23	9,30	1,85	31	29,69
ABRIL	14,1	4,83	81,23	10,60	1,85	30	30,1
MAYO	17,7	6,79	81,23	11,80	1,85	31	75,91
JUNIO	22,2	9,57	81,23	12,60	1,85	30	115,92
JULIO	24,5	11,10	81,23	12,30	1,85	31	141,39
AGOSTO	24,6	11,15	81,23	11,40	1,85	31	130,10
SEPTIEMBRE	21,1	8,83	81,23	10,00	1,85	30	84,78
OCTUBRE	17,1	6,42	81,23	8,60	1,85	31	53,70
NOVIEMBRE	11,8	3,67	81,23	7,20	1,85	30	23,55
DICIEMBRE	8,9	2,41	81,23	6,30	1,85	31	13,46
TOTAL							732,44

S continuación, se muestra una gráfica con la evolución anual de la precipitación media y la ET_o calculada.

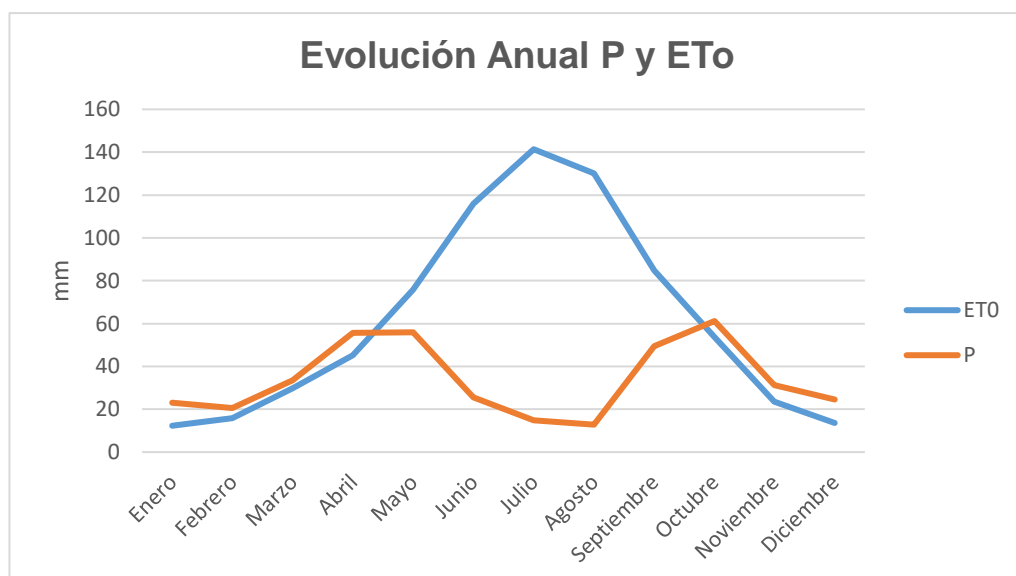


Imagen 3: Evolución anual de P y ETo.

Por otro lado, el **Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias** ofrece, en su servicio de tecnología del riego, información sobre los valores de la ETo de las diversas estaciones agroclimáticas que tiene instaladas en la Comunidad Valenciana. Justamente una de estas estaciones se encuentra situada en la vecina localidad de **Lliria (Valencia)**, cercana al lugar objeto de estudio. A continuación, se muestran los datos publicados para dicha estación:

MES	Lliria	
	P (mm)	ETo (mm)
ENERO	23,0	34,4
FEBRERO	20,6	47,0
MARZO	33,6	78,8
ABRIL	55,6	97,8
MAYO	55,8	129,9
JUNIO	25,5	156,0
JULIO	14,9	165,8
AGOSTO	12,8	156,3
SEPTIEMBRE	49,5	99,1
OCTUBRE	61,2	64,6
NOVIEMBRE	31,3	38,1
DICIEMBRE	24,6	29,1
ANUAL	408,4	1.096,9

Donde:

- P (mm): Precipitación total.

- ETo (mm): Evapotranspiración de referencia, calculada mediante el método Penman-Monteith.

Debido a la importante variabilidad meteorológica que se está observando en los últimos años, para los estudios a realizar en el presente informe se ha considerado más adecuado la utilización de los datos procedentes del IVIA, ya que son más actuales y cercanos.

5 CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN EFECTIVA.

Para el cálculo de la precipitación efectiva se han utilizado las siguientes fórmulas aproximadas, que son función de la precipitación media mensual:

- Para precipitaciones medias mensuales superiores a 75mm/mes

$$P_e = 0,8P - 25$$

- Para precipitaciones medias mensuales inferiores a 75mm/mes

$$P_e = 0,6P - 10$$

MES	Precipitación media mensual (mm)	Precipitación efectiva (mm)
ENERO	23,0	3,8
FEBRERO	20,6	2,4
MARZO	33,6	10,1
ABRIL	55,6	23,4
MAYO	55,8	23,5
JUNIO	25,5	5,3
JULIO	14,9	0,0
AGOSTO	12,8	0,0
SEPTIEMBRE	49,5	19,7
OCTUBRE	61,2	26,7
NOVIEMBRE	31,3	8,8
DICIEMBRE	24,6	4,8
ANUAL	408,4	128,5

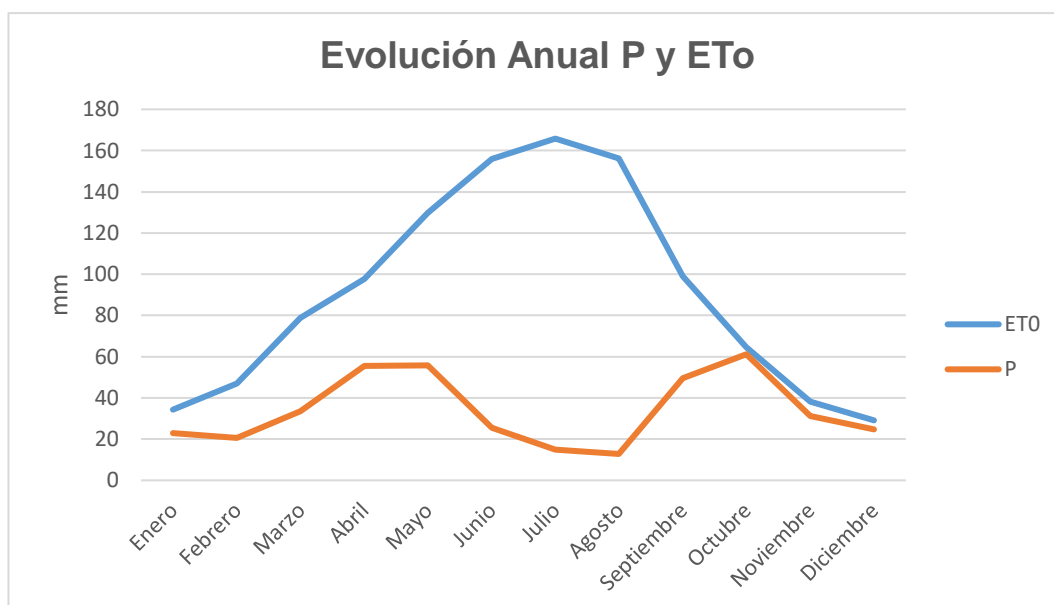


Imagen 4: Evolución anual de P y ETO (IVIA).

6 CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA DE PAPADAKIS.

Desde el punto de vista agrológico de los cultivos y con los datos del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, según la clasificación de Papadakis nos encontramos ante un invierno del tipo **Avena (Av Calido)** y un verano del tipo **Trigo (Tr)**.

Según los criterios de la clasificación agroclimática de Papadakis el clima de la zona se caracteriza por tener un régimen térmico del tipo **MARÍTIMO FRESCO (Ma)** y un régimen hídrico **MEDITERRÁNEO SECO (Me)**.

Con lo anterior la zona queda englobada dentro del tipo climático **MEDITERRÁNEO TEMPLADO (TE Me)**.

7 OTROS ÍNDICES.

Estos índices son unas relaciones numéricas entre los distintos elementos del clima y pretenden cuantificar la influencia de este sobre las comunidades vegetales. Se han calculado mediante los datos del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana.

7.1 Factor pluviométrico de Lang.

Viene expresado según la relación:

$$I_L = \frac{P}{T} = \frac{408,4}{15,9} = 25,6 \text{ mm}/^{\circ}\text{C}$$

Siendo:

- **P:** precipitación anual en mm
- **T:** temperatura media anual en °C

Estamos ante un caso de **ZONA ESTEPARIA**.

7.2 Índice de Martone.

El índice de Martone se calcula a través de la expresión:

$$I_L = \frac{P}{T + 10} = \frac{408,4}{15,9 + 10} = 27,71$$

Donde:

- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **T:** Temperatura media anual (°C)

Quedando caracterizado como: **SEMIÁRIDO**.

7.3 Índice termo-pluviométrico de Dantin Cereceda y Revenga.

La expresión que calcula este índice es la siguiente:

$$I_L = \frac{100 \cdot T}{P} = \frac{100 \cdot 15,9}{408,4} = 3,9$$

Siendo:

- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **T:** Temperatura media anual (°C)

Quedando caracterizado como: **ÁRIDO**.

7.4 Índice de temperatura efectiva de Thornthwaite.

Esta clasificación viene determinada por dos índices generales, el de precipitación efectiva (PE) y el de temperatura efectiva (TE).

El primero, la precipitación efectiva se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PE = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{2.82 * P_i}{1.8 * T_i + 22} \right)^{\frac{10}{9}}$$

- **P_i:** es la precipitación media mensual correspondiente al mes i (mm)
- **T_i:** es la temperatura media mensual correspondiente al mes i (°C)

Mientras que la temperatura efectiva viene dada por la expresión:

$$TE = 5.4 * T$$

Siendo T la temperatura media del año en °C.

En función de estos índices se clasifica el clima como:

PE	ARIDEZ	TE	ARIDEZ
0-15	ÁRIDO	0-15	TUNDRA
15-30	SEMIÁRIDO	15-30	TAIGA
30-65	SEMIHÚMEDO	30-65	MICROTERMAL
65-125	HÚMEDO	65-125	MESOTERMAL
>125	SUPERHÚMEDO	>125	MACROTERMAL

Por tanto, este clima se clasifica con una PE= 25,65 mm como SEMIÁRIDO y con una TE= 86 °C como MESOTERMAL.

7.5 Índice de Emberger

Este índice fue ideado para caracterizar las comarcas mediterráneas. La expresión que calcula este índice es la siguiente:

$$Q = \frac{100 \cdot P}{M^2 - m^2}$$

siendo:

- **Q:** Cociente pluviométrico (adimensional)
- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **M:** Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)
- **m:** Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)

El valor del índice de Emberger permite clasificar el clima en diferentes categorías:

- 0-30 → Árido
- 30-50 → Semiárido
- 50-90 → Subhúmedo

Quedando, así como resultado Q=76,4 clima **Subhúmedo**.

7.6 Índice de Humedad

Se determina según la expresión:

$$L_N = \frac{P}{E}$$

Siendo:

- **Ln:** Índice de humedad
- **P:** Precipitación media anual (mm)
- **E:** Evapotranspiración potencial (mm)

Obteniendo como resultado $L_N = 0,52$ por tanto, estamos ante un clima Mediterráneo seco.

7.7 Índice pluviométrico de Blair

Éste índice clasifica los climas en función de la precipitación media anual:

Siendo la precipitación media anual 408,4 mm por tanto, el clima se clasifica como clima subhúmedo.

Precipitación (mm)	CLASIFICACIÓN
0 - 250	Climas áridos
250 - 350	Climas semiáridos
350 - 1.000	Climas subhúmedos
1.000 - 2.000	Climas húmedos
> 2.000	Climas hiperhúmedos

8 CONCLUSIONES.

Tras haber analizado los principales datos climáticos del municipio de **Llíria (Valencia)**, y sin tener en cuenta otros factores climatológicos, se puede concluir este apartado afirmando que en esta zona serían posibles la mayor parte de los cultivos de la región mediterránea templada. Estos cultivos podrán desarrollar su ciclo vegetativo de forma totalmente normal siempre y cuando el resto de condiciones agrológicas se mantengan dentro de unos valores adecuados.

Se puede asegurar también que el clima predominante en esta zona (microclima) es adecuado para el cultivo de cítricos.

Por otro lado, si bien el régimen térmico es muy adecuado para los cultivos citados, hay que tener en cuenta que el balance hídrico es deficitario, **siendo muy recomendable la explotación, de forma racional, de los recursos hídricos existentes en la zona** así como el desarrollo de sistemas que fomenten la eficiente utilización de los mismos.

Anejo Nº 2

Parámetros de riego

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO
LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M DE LA POBLA DE
VALLBONA (VALENCIA)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	DATOS DE PARTIDA.	1
2.1	Datos referentes a los cultivos.	1
2.2	Datos edáficos.	1
2.3	Sistema de riego en parcelas.	1
3	NECESIDADES DE RIEGO NETAS.	2
3.1	Necesidades de riego netas para sistemas de riego tradicionales. (NRn).	2
3.2	Necesidades de riego netas para sistemas de riego localizado. (NRrl).	3
3.2.1	<i>Corrección por localización.</i>	3
3.2.2	<i>Corrección por variación climática (K_2).</i>	4
3.2.3	<i>Corrección por advección (K_3).</i>	4
3.2.4	<i>Resultados NRn para los cultivos objeto de estudio.</i>	5
4	NECESIDADES DE RIEGO TOTALES (NT).	6
5	CAUDAL FICTICIO CONTINUO (Q).	7
6	FRECUENCIA DE RIEGOS ADOPTADA (I).	7
7	NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA (n_e).	8
8	TIEMPO DE RIEGO.	9

1 INTRODUCCIÓN.

Para el diseño de los distintos elementos que dan lugar a las obras objeto de este proyecto se van a definir los distintos parámetros de riego necesarios, como base de los cálculos, partiendo de los parámetros climáticos obtenidos en el Anejo nº 1 "Climatología", de los cultivos existentes en la zona, del tipo de riego que se pretende implantar en la totalidad de las parcelas y de los parámetros edáficos propios de la zona afectada por este proyecto.

2 DATOS DE PARTIDA.

2.1 Datos referentes a los cultivos.

Tras evaluar la distribución de cultivos existentes en la zona, junto con los datos proporcionados por la propia Comunidad de Regantes, se considerará que toda la zona está dedicada al cultivo de cítricos de diferentes variedades.

Habiendo comprobado *in situ* las plantaciones existentes y teniendo en cuenta las tendencias que se siguen en las nuevas plantaciones por los agricultores de la zona, a efectos de cálculo se han adoptado el siguiente marco de plantación medio:

CULTIVO	MARCO DE PLANTACION	D. Copa (m)
Cítricos	5 m x 4,5 m	4,0

2.2 Datos edáficos.

Las instalaciones proyectadas van a dar servicio a una amplia zona en la que por norma general predominan los suelos de textura franco arcillosa. En las zonas más llanas se presentan suelos con una mayor profundidad y poca presencia de elementos gruesos, mientras que, en las zonas más cercanas a la montaña, como norma general, se presentan suelos menos profundos con perfiles rocosos más superficiales y con una mayor presencia de elementos gruesos.

El hecho de tratarse de una superficie bastante grande y con una orografía cambiante lleva a generalizar el tipo de suelos habiéndose adoptado una textura media como representativa de los suelos existentes en la zona.

2.3 Sistema de riego en parcelas.

En la actualidad, la Comunidad de Regantes promotora del presente Proyecto ya dispone de una serie de infraestructuras y redes de distribución de agua a presión, para su utilización mediante riego localizado en todas las parcelas que la componen.

Tras varios años de funcionamiento de otras redes de riego localizado en la misma comarca, se comprueba que la mayoría de las instalaciones particulares están dotadas de emisores autocompensantes con caudal nominal de **4,0 L/h**. Se ha comprobado que este tipo de instalaciones funciona de forma adecuada y da lugar a resultados muy satisfactorios en cuanto a eficiencia y uniformidad en parcela.

Emisor	Q (L/h)	S. emisores (m)	Rango (mca)
Autocompensante	4,0	1,00	5 - 40

3 NECESIDADES DE RIEGO NETAS.

3.1 Necesidades de riego netas para sistemas de riego tradicionales. (NR_n).

En los sistemas de riego tradicionales, las necesidades de riego netas (NR_n) se calculan a través de la siguiente expresión:

$$NR_n = ET_c - P_e - \Delta G - \Delta W$$

Donde los diferentes términos son:

- *ET_c*: Evaporación de cultivo, en mm/día
- *P_e*: Precipitación efectiva, en mm/día
- *ΔG*: Aporte hídrico capilar, en mm/día
- *ΔW*: Variación de humedad del suelo entre dos riegos consecutivos, en mm/día

En toda la superficie afectada por las obras a realizar no se encuentra ninguna zona en la que aparezca una capa freática alta, es por ello por lo que el aporte hídrico capilar (*ΔG*) será despreciable, no tomándose en consideración.

De igual forma, en el mes de máximas necesidades se considera que la frecuencia de riegos será diaria, por lo que la variación de humedad del suelo (*ΔW*) también será mínima y por tanto no se tendrá en cuenta en los cálculos.

La expresión para el cálculo de las necesidades de riego netas quedara, pues, como sigue:

$$NR_n = ET_c - P_e = (ET_o \cdot K_c) - P_e$$

Teniendo en cuenta los cultivos existentes en la zona, así como los coeficientes de cultivo (*K_c*) de cada uno de ellos, se establecen las siguientes necesidades netas de cultivo para sistemas de riego con cobertura total del suelo:

Mes	ET ₀ mm/mes	P _e mm/mes	K _c cítricos	ET _c mm/mes	NR _n mm/mes	Días /mes	NR _n mm/día
ENERO	34,4	3,8	0,4	13,8	10,0	31	0,32
FEBRERO	47,0	2,4	0,45	21,2	18,8	28	0,67
MARZO	78,8	10,1	0,5	39,4	29,3	31	0,95
ABRIL	97,8	23,4	0,55	53,8	30,4	30	1,01
MAYO	129,9	23,5	0,55	71,4	47,9	31	1,55

Mes	ET ₀ mm/mes	P _e mm/mes	K _c cíticos	ET _c mm/mes	NR _n mm/mes	Días /mes	NR _n mm/día
JUNIO	156,0	5,3	0,7	109,2	103,9	30	3,46
JULIO	165,8	0,0	0,93	154,2	154,2	31	4,97
AGOSTO	156,3	0,0	0,8	125,0	125,0	31	4,03
SEPTIEMBRE	99,1	19,7	0,6	59,5	39,8	30	1,33
OCTUBRE	64,6	26,7	0,6	38,8	12,1	31	0,39
NOVIEMBRE	38,1	8,8	0,5	19,1	10,3	30	0,34
DICIEMBRE	29,1	4,8	0,4	11,6	6,8	31	0,22
ANUAL	1.096,9	128,5	-	716,9	588,4		

3.2 Necesidades de riego netas para sistemas de riego localizado. (NR_{ri}).

En los sistemas de riego localizado la evapotranspiración de los cultivos se verá afectada por el efecto que produce sobre los mismos la localización en una superficie bastante reducida de la aportación del agua, así como por la alta frecuencia con que se producen los riegos. Así pues, los valores antes calculados de evapotranspiración para cada cultivo se tendrán que corregir según sigue:

$$ET_{ri} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot ET_c$$

Donde:

- ET_{ri}: Evapotranspiración de cultivo en sistemas de riego localizado
- K₁: Coeficiente corrector por efecto de la localización
- K₂: Coeficiente corrector por efecto de la variación climática
- K₃: Coeficiente corrector por efecto de la micro advección

3.2.1 Corrección por localización.

Como valor del coeficiente K₁, calculado en función del área sombreada por el cultivo (A), se adoptará el resultante de despreñar los valores extremos y hallando el valor medio del resto de los obtenidos de las siguientes formulas:

- Aljibury $K_1 = 1,34 A$
- Decroix $K_1 = 0,1 + A$
- Hoare et Al $K_1 = A + 0,5 (1 - A)$
- Keller $K_1 = A + 0,15 (1 - A)$

La Fracción de área sombreada por cada tipo de cultivo será:

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4 \times a \times b}$$

Donde D es el diámetro de la sombra generada por los cultivos, mientras que a y b será la separación entre filas y entre árboles dentro de una misma fila.

Los valores de superficie sombreada serán:

CULTIVO	Marco de Plantación (a x b)	a x b (m ²)	Diámetro Sombra (m)	Frac. área Sombreada (A)
CÍTRICOS	5 x 4	22,5	4,0	0,559

Los valores de K1, despreciando los valores extremos y promediando los centrales son:

CULTIVO	Aljiburi 1.34·A	Decroix 0.1+A	Hoare et Al A+0.5(1-A)	Keller A+0.15(1-A)	K ₁
CÍTRICOS	0,75	0,66	0,78	0,62	0,70

3.2.2 Corrección por variación climática (K₂).

K₂ es un coeficiente que tiene en cuenta la variación climática, dado que los cálculos se realizan con valores climáticos medios. Por lo que, para poder garantizar el funcionamiento en los años más calurosos, y en orden a no mayorar en exceso las necesidades, se considera un coeficiente K₂ de:

$$K_2 = 1,0$$

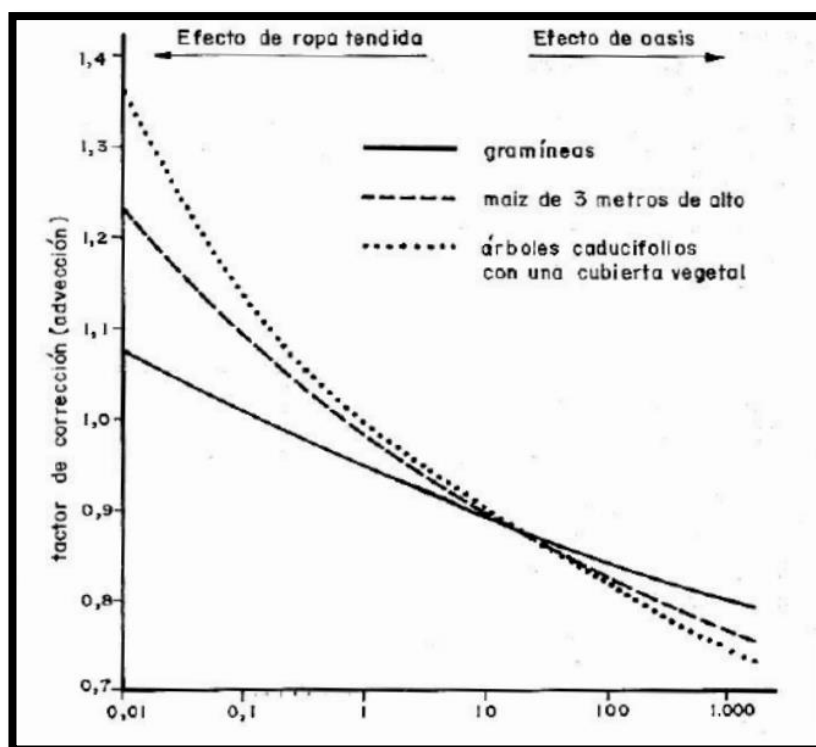
3.2.3 Corrección por advección (K₃).

El suelo caliente origina un calentamiento del aire que se asienta sobre él, dando lugar a unos movimientos de advección, mediante los cuales el aire caliente se eleva y calienta las plantas, con el consiguiente aumento de la transpiración.

Los efectos del movimiento de aire por advección, mencionados anteriormente tienen un efecto considerable en el microclima que afecta al cultivo, ya que este microclima depende, además del propio cultivo, de la extensión de la superficie regada y de las características de los terrenos colindantes. En el caso de parcelas pequeñas, el microclima del cultivo será muy distinto según esté rodeado de una masa verde o de un terreno sin cultivar, lo que origina un aire más caliente en el segundo caso.

Por consiguiente, el coeficiente Ka dependerá del tamaño de la explotación y de las parcelas colindantes a la misma, de manera cuanto más pequeña sea la explotación, mayor será el coeficiente de advección (efecto ropa tendida) y cuanto más grade y extensa sea la explotación, el valor de este coeficiente se reducirá (efecto oasis).

El coeficiente de advección viene dado por la siguiente gráfica:



Debido a que la superficie de estudio no es una única superficie continua, sino que se encuentra distribuida en una porción de territorio muy extensa, se considerará que el factor de corrección por advección es igual a 1, ya que se trata de una zona muy extensa con diversidad de características en relación con la superficie. Por lo tanto, se adopta $K_3 = 1,0$ para todas las unidades agronómicas,

$$K_3 = 1,0$$

Tras corregir la evapotranspiración para adecuarla al sistema de riego localizado se calcularán las necesidades de riego netas para sistemas de riego localizado que serán:

$$NR_{n(rl)} = ET_{rl} - P_e = (ET_c \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) - P_e$$

3.2.4 Resultados NR_n para los cultivos objeto de estudio.

Mes	ET_c mm/mes	P_e mm/mes	$K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$	ET_{RL} mm/mes	NR_{RL} mm/mes	Días /mes	NR_{RL} mm/día
ENERO	13,8	3,8	0,70	9,7	5,9	31	0,19
FEBRERO	21,2	2,4	0,70	14,9	12,5	28	0,45
MARZO	39,4	10,1	0,70	27,7	17,6	31	0,57
ABRIL	53,8	23,4	0,70	37,8	14,4	30	0,48
MAYO	71,4	23,5	0,70	50,2	26,7	31	0,86
JUNIO	109,2	5,3	0,70	76,7	71,4	30	2,38

Mes	ET _c mm/mes	Pe mm/mes	K1·K2·K3	ET _{RL} mm/mes	NR _{RL} mm/mes	Días /mes	NR _{RL} mm/día
JULIO	154,2	0,0	0,70	108,4	108,4	31	3,50
AGOSTO	125,0	0,0	0,70	87,9	87,9	31	2,83
SEPTIEMBRE	59,5	19,7	0,70	41,8	22,1	30	0,74
OCTUBRE	38,8	26,7	0,70	27,2	0,5	31	0,02
NOVIEMBRE	19,1	8,8	0,70	13,4	4,6	30	0,15
DICIEMBRE	11,6	4,8	0,70	8,2	3,4	31	0,11
ANUAL	716,9	128,50	-	503,8	375,3	-	-

4 NECESIDADES DE RIEGO TOTALES (NT).

Para el cálculo de las necesidades totales de riego se han de tener en cuenta dos factores: la eficiencia de aplicación (*EA*) y la uniformidad de distribución (*UE*).

La eficiencia de aplicación es la relación entre el agua que el cultivo aprovecha y la cantidad total de agua aplicada al mismo. Atendiendo al tipo de clima, textura del suelo y profundidad radicular media, se adoptará un valor de:

$$EA = 0,9$$

Valor que, a nivel de proyecto, no debe ser superior pues, aunque el manejo del riego sea el adecuado, siempre existirán pérdidas inevitables.

La uniformidad de distribución será elevada, pues, aunque la orografía del terreno sea bastante irregular, la tendencia mayoritaria de los agricultores de la zona es la instalación de emisores autocompensantes de elevada calidad. Como valor de uniformidad de distribución se adoptará:

$$UE = 0,9$$

Las necesidades totales de riego para cada uno de los cultivos de la zona se calcularán según la siguiente expresión:

$$NT_r = \frac{NR_{n(rl)}}{EA \times UE}$$

Estas necesidades totales serán:

Mes	NR _{nrl(citricos)} mm/día	EA	UE	NT _r mm/día
ENERO	0,19	0,90	0,90	0,23
FEBRERO	0,45	0,90	0,90	0,55
MARZO	0,57	0,90	0,90	0,70
ABRIL	0,48	0,90	0,90	0,59

Mes	NR _{nr(cítricos)} mm/día	EA	UE	NT _r mm/día
MAYO	0,86	0,90	0,90	1,06
JUNIO	2,38	0,90	0,90	2,94
JULIO	3,50	0,90	0,90	4,32
AGOSTO	2,83	0,90	0,90	3,50
SEPTIEMBRE	0,74	0,90	0,90	0,91
OCTUBRE	0,02	0,90	0,90	0,02
NOVIEMBRE	0,15	0,90	0,90	0,19
DICIEMBRE	0,11	0,90	0,90	0,13

En esta tabla se comprueba que los requerimientos máximos de riego se presentarán en el mes de **julio**. Estas necesidades son las que se adoptarán para el diseño de las distintas infraestructuras de riego de este proyecto.

5 CAUDAL FICTICIO CONTINUO (Q).

El caudal ficticio continuo (q) que se utilizará será el correspondiente al mes de mayores requerimientos hídricos. Así pues, para el mes de julio el caudal ficticio continuo vendrá dado por la expresión:

$$q_{fc} = NT_t \cdot \frac{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{24 \text{ h/día} \cdot 3.600 \text{ s/h}} = 0,50 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

Cultivo	Mes NR _t máx.	NR _{n(r)} mm/día	q _{fc} (L/s·ha)
Cítricos	Julio	4,32	0,50

Conocido el caudal ficticio continuo (q_{fc}), el volumen máximo diario requerido por unidad de superficie será:

$$V_u = q_{fc} \left(\frac{\text{L}}{\text{s}} \cdot \text{ha} \right) \cdot 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} = 43.152 \frac{\text{L}}{\text{ha}} \cdot \text{día}$$

6 FRECUENCIA DE RIEGOS ADOPTADA (I).

Se estima el siguiente calendario de riegos anual con las frecuencias de riego mensuales adoptadas para no establecer tiempos de riego superiores a 3 h.

Mes	NR _t (mm)	Frecuencia (días/semana)
Enero	0,23	1
Febrero	0,55	1

Mes	NRt (mm)	Frecuencia (días/semana)
Marzo	0,70	3
Abril	0,59	3
Mayo	1,06	7
Junio	2,94	7
Julio	4,32	7
Agosto	3,50	7
Septiembre	0,91	3
Octubre	0,02	2
Noviembre	0,19	1
Diciembre	0,13	1

7 NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA (n_e).

Como ya se citó en epígrafes anteriores, se considera que toda la superficie regable está formada por suelos de textura media.

De igual forma, por la experiencia de las zonas que ya disponen de riego localizado en la zona, los emisores que se adoptan en la mayor parte de las instalaciones particulares son de tipo:

Cultivo	Q (L/h)
Q (L/h)	4,0
Tipo	Autocompensante

Con estos datos, la obtención del diámetro mojado (D_s), para suelos de textura media, se obtendrá según la expresión:

$$D_s = 0,70 + 0,11 \times q_e$$

De igual forma, tal como se citó anteriormente, el área mojada se calculará según:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \times D_s^2$$

Los valores obtenidos son:

Caudal emisor = 4,0 l/h	
D_s (m)	1,12
A_s (m ²)	1,02

Teniendo en cuenta que no se requiere un solape entre bulbos el área neta mojada por emisor será $A_{sn} = 1,02 \text{ m}^2$.

Para los cultivos leñosos se debe considerar un porcentaje mínimo de superficie mojada por planta (P) del 25 %, por lo que en este caso consideraremos un valor **P = 40 %**.

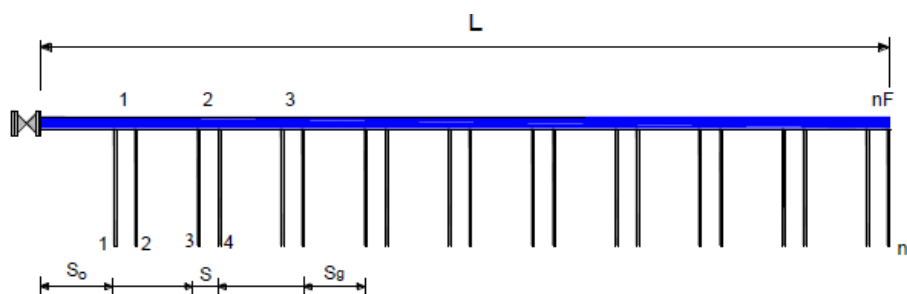
Una vez fijados todos los parámetros necesarios, el número de emisores necesarios por planta se calcularán según la siguiente expresión:

$$N_e = \frac{P (\%) \cdot a (m) \cdot b (m)}{100 \cdot A_{SN} (m^2)}$$

De los valores obtenidos, a efectos prácticos se considera como número de emisores necesarios el número par inmediato superior o inferior ya que cada fila de árboles, como norma general, suele tener dos líneas de emisores.

NÚMERO DE EMISORES POR PLANTA n_e			
CULTIVO	Marco de Plantación (m)	n. teórico	n. adoptado
Cítricos	5 x 4,5	7	8 ¹

Se adopta por tanto un total de **8 emisores por planta autocompensantes**, con un caudal nominal de **4,0 l/h**. Estos se disponen en parcela en 2 laterales por fila de plantas, adoptando una separación de un metro entre emisores del mismo lateral y una separación de 1 m entre laterales de la misma fila.



Donde:

- L: Longitud total de la terciaria (m)
- S: Distancia entre laterales de la misma fila (m)
- S_0 : Longitud desde el inicio de terciaria al primer lateral (m).
- S_g : Distancia entre laterales de filas adyacentes (m)

8 TIEMPO DE RIEGO.

Para calcular el tiempo de riego estimado por día se utilizará la expresión:

$$T_R = \frac{a \cdot b}{n_e \cdot q_e \cdot I}$$

¹ Se toma el número par inmediatamente superior al resultado teórico ya que los cultivos de leñosos suelen tener doble lateral por fila de plantas.

Donde:

- T es el tiempo de riego por día en horas
- a y b es el marco de plantación
- n_e es el número de emisores por planta
- q_e es el caudal nominal de los emisores
- I es el intervalo entre riegos en días

El tiempo de riego calculado en cada mes es:

Mes	NR _t (mm/día)	Frecuencia (días/semana)	Tr (h/día)	Tr (h/mes)
Enero	0,23	1	1,15	5,10
Febrero	0,55	1	1,16	10,82
Marzo	0,70	3	1,48	15,27
Abril	0,59	3	1,25	12,50
Mayo	1,06	7	0,75	23,18
Junio	2,94	7	2,07	62,01
Julio	4,32	7	3,03	94,06
Agosto	3,50	7	2,46	76,27
Septiembre	0,91	3	1,92	19,17
Octubre	0,02	2	0,05	0,47
Noviembre	0,19	1	0,66	3,98
Diciembre	0,13	1	0,66	2,93

El tiempo de riego calculado es:

CULTIVO	Marco de Plantación (m)	Tiempo de riego (horas)
Cítricos	5 x 4,5	3,03 = 3 horas y 2 min

Para cálculos se tomará un **tiempo de riego de 3,0 h.**

Para el tiempo de riego calculado, el caudal asignado en toma para la superficie regable, será:

$$Q_{toma} = \frac{Q_{fc} \cdot 24}{Tr} = \frac{0,50 \cdot 24}{3,03} = 4,0 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

A partir del dato obtenido en el apartado anterior, podemos empezar a dimensionar nuestra red de riego. Éste lo identificamos como el caudal mínimo por unidad de superficie que requerimos para cubrir las necesidades de riego en el mes más desfavorable (julio).

Anejo N° 3

Caudales de Diseño

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO
LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M DE LA POBLA DE
VALLBONA (VALENCIA)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	CRITERIOS DE DISEÑO.	1
3	CAUDAL INSTANTÁNEO DEMANDADO POR TOMA.	1
4	DATOS DE SUPERFICIES DE LAS TOMAS DE RIEGO.	2
4.1	Cabezal Nº1	2

1 INTRODUCCIÓN.

Partiendo de la identificación de todas las parcelas regables objeto de las nuevas obras proyectadas, y de todos los parámetros agronómicos calculados, se procede en este anejo al cálculo del caudal de riego demandado por cada una de esas explotaciones agrícolas.

Esos caudales son los que han de circular por las diversas instalaciones comunitarias de distribución de agua, y se han de cuantificar para comprobar el correcto funcionamiento de las instalaciones ya existentes, y para dimensionar adecuadamente las nuevas infraestructuras a ejecutar.

2 CRITERIOS DE DISEÑO.

En este Anejo, una vez determinadas las parcelas objeto de las obras de infraestructura a proyectar y calculados los parámetros agronómicos previos, se efectúa el cálculo de los caudales de diseño.

Criterios de diseño:

- Sistema de distribución: A la demanda
- Número de Sectores: ---
- Tiempo de riego por sector 3,0 h
- JER 15 h

En base al sistema previsto del riego se ha optado por la instalación de tomas agrupadas en hidrantes multiusuario desde el cual se lleva el agua hasta cada parcela, mediante tomas a parcela. En este caso, el número máximo de tomas a instalar en hidrante es de 12.

3 CAUDAL INSTANTÁNEO DEMANDADO POR TOMA.

El caudal instantáneo demandado por cada parcela depende exclusivamente de la instalación de riego que se monte en su interior, siendo los parámetros determinantes de su instalación:

- Caudal de los emisores.
- Separación entre filas de arboles.
- Número de líneas portaemisores denteo de una misma línea porta emisores.
- Separación entre emires dentro de la misma línea
- Número de sectores en que se divide la finca.

Estos valores varían principalmente en función del marco de plantación, el cual a su vez viene determinado por el cultivo. En la zona objeto prácticamente la totalidad de cultivos son cítricos. A continuación se indican las características genéricas de este tipo de cultivo.

- Caudal de los emisores = 4,0 L/h
- Separación entre filas de árboles = 5,0 m

- Número de líneas portaemisores por cada fila de árboles = 2 líneas / fila
- Separación entre emisores de la misma línea = 1,25 m (valor medio para cálculos)
- Puesto que existen explotaciones de gran tamaño, se va a tomar un número de sectores teórico en función de la superficie de la parcela, siendo estos:
 - o Tomas que abastecen sup < 1,50 ha 1 sector.
 - o Tomas que abastecen sup < 3,00 ha 2 sectores.
 - o Tomas que abastecen sup < 6,00 ha 3 sectores.
 - o Tomas que abastecen sup < 10,00 ha 4 sectores.
 - o Tomas que abastecen sup < 15,00 ha 5 sectores.

Para una instalación de riego del tipo indicado, el caudal instantáneo que deberá recibir cada una de las parcelas en su toma y función de la superficie regable será:

$$Q_{toma} = \frac{4,0 \text{ L/h} \cdot 2 \text{ líneas} \cdot 10000 \text{ m}^2/\text{ha}}{3600 \text{ s/h} \cdot 5 \text{ m} \cdot 1,25 \text{ m}} = 4,0 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

Notese que este caudal coincide con el determinado en el Estudio Agronomico.

Así pues, este caudal en toma será el que se aplique a la superficie de cada finca, para el diseño de sus instalaciones de la red terciaria. En el último apartado del presente anejo se indica el caudal de diseño establecido para cada finca regable, junto con el dimensionado de los diferentes elementos que se le tienen que instalar.

4 DATOS DE SUPERFICIES DE LAS TOMAS DE RIEGO.

A continuación, se muestra la tabla con la identificación de cada una de las tomas de riego de cada hidrante. Se distribuyen las tablas de resultados en función del cabezal al que pertenece cada una de las parcelas regables.

4.1 Cabezal N°1

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
007	4	7249	46204A00700004	H1	1	2,9
007	5	2045	46204A00700005	H1	1	0,82
007	6	5641	46204A00700006	H1	1	2,26
007	7	2441	46204A00700007	H1	1	0,98
007	48	3479	46204A00700048	H1	1	1,39
007	49	2537	46204A00700049	H1	1	1,01
007	61	1263	46204A00700061	H1	1	0,51
007	63	2336	46204A00700063	H1	1	0,93
007	62	1200	46204A00700062	H1	1	0,48

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
007	164	972	46204A00700164	H1	1	0,39
007	9	3609	46204A00700009	H2	1	1,44
007	10	4320	46204A00700010	H2	1	1,73
007	60	1536	46204A00700060	H2	1	0,61
007	68	1895	46204A00700068	H2	1	0,76
007	80	1991	46204A00700080	H2	1	0,8
007	83	5819	46204A00700083	H2	1	2,33
007	169	344	46204A00700169	H2	1	0,14
007	8	3633	46204A00700008	H2	1	1,45
007	11	312	46204A00700011	H2	1	0,12
007	14	2801	46204A00700014	H3	1	1,12
007	47	2391	46204A00700047	H3	1	0,96
007	50	4713	46204A00700050	H3	1	1,89
007	40	1932	46204A00700040	H3	1	0,77
007	43	2907	46204A00700043	H3	1	1,16
007	67	2489	46204A00700067	H3	1	1
007	73	3012	46204A00700073	H3	1	1,2
007	74	2212	46204A00700074	H3	1	0,88
007	44	8444	46204A00700044	H3	1	3,38
007	12	2649	46204A00700012	H4	1	1,06
007	13	1687	46204A00700013	H4	1	0,67
007	15	2404	46204A00700015	H4	1	0,96
007	16	2743	46204A00700016	H4	1	1,1
007	17	2636	46204A00700017	H4	1	1,05
007	51	1733	46204A00700051	H4	1	0,69
007	92	1816	46204A00700092	H4	1	0,73
007	93	2152	46204A00700093	H4	1	0,86
007	100	1772	46204A00700100	H4	1	0,71
007	94	2941	46204A00700094	H4	1	1,18
007	22	2102	46204A00700022	H5	1	0,84
007	23	2027	46204A00700023	H5	1	0,81
007	24	2802	46204A00700024	H5	1	1,12
007	25	4946	46204A00700025	H5	1	1,98
007	70	5744	46204A00700070	H5	1	2,3
007	71	1643	46204A00700071	H5	1	0,66
007	77	2976	46204A00700077	H5	1	1,19
007	78	2029	46204A00700078	H5	1	0,81
007	95	1458	46204A00700095	H5	1	0,58
007	96	1108	46204A00700096	H5	1	0,44
007	37	2833	46204A00700037	H6	1	1,13
007	38	2339	46204A00700038	H6	1	0,94
007	39	4944	46204A00700039	H6	1	1,98
007	41	2588	46204A00700041	H6	1	1,04
007	79	1872	46204A00700079	H6	1	0,75
007	81	3190	46204A00700081	H6	1	1,28
007	82	1622	46204A00700082	H6	1	0,65
007	168	2471	46204A00700168	H6	1	0,99
007	99	2889	46204A00700099	H6	1	1,16
007	98	2074	46204A00700098	H6	1	0,83
007	28	1209	46204A00700028	H7	1	0,48
007	29	3880	46204A00700029	H7	1	1,55

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
007	26	2946	46204A00700026	H7	1	1,18
007	84	2114	46204A00700084	H7	1	0,85
007	85	1789	46204A00700085	H7	1	0,72
007	86	1603	46204A00700086	H7	1	0,64
007	88	1678	46204A00700088	H7	1	0,67
007	89	2701	46204A00700089	H7	1	1,08
007	90	2459	46204A00700090	H7	1	0,98
007	91	1347	46204A00700091	H7	1	0,54
007	30	4834	46204A00700030	H8	1	1,93
007	34	968	46204A00700034	H8	1	0,39
007	35	1971	46204A00700035	H8	1	0,79
007	36	11796	46204A00700036	H8	1	4,72
007	31	5057	46204A00700031	H8	1	2,02
007	53	1157	46204A00700053	H8	1	0,46
007	72	1680	46204A00700072	H8	1	0,67
007	162	4270	46204A00700162	H8	1	1,71
007	163	1274	46204A00700163	H8	1	0,51
007	97	2143	46204A00700097	H8	1	0,86
035	581	2980	46204A03500581	H9	1	1,19
035	96	8363	46204A03500096	H9	1	3,35
035	97	6100	46204A03500097	H9	1	2,44
035	98	5495	46204A03500098	H9	1	2,2
035	99	3379	46204A03500099	H9	1	1,35
035	100	2973	46204A03500100	H9	1	1,19
035	165	2458	46204A03500165	H9	1	0,98
035	127	1719	46204A03500127	H9	1	0,69
035	128	2249	46204A03500128	H9	1	0,9
035	129	3329	46204A03500129	H9	1	1,33
007	32	1253	46204A00700032	H10	1	0,5
007	52	199	46204A00700052	H10	1	0,08
007	161	2364	46204A00700161	H10	1	0,95
035	94	2387	46204A03500094	H10	1	0,95
035	152	2358	46204A03500152	H10	1	0,94
035	118	2056	46204A03500118	H10	1	0,82
035	119	1984	46204A03500119	H10	1	0,79
035	121	1613	46204A03500121	H10	1	0,65
035	125	10980	46204A03500125	H10	1	4,39
035	142	2367	46204A03500142	H10	1	0,95
008	18	4721	46204A00800018	H11	1	1,89
008	19	3421	46204A00800019	H11	1	1,37
008	20	6050	46204A00800020	H11	1	2,42
035	101	3398	46204A03500101	H11	1	1,36
035	113	3820	46204A03500113	H11	1	1,53
008	100	1712	46204A00800100	H11	1	0,68
008	101	1812	46204A00800101	H11	1	0,72
008	102	3761	46204A00800102	H11	1	1,5
008	229	3608	46204A00800229	H11	1	1,44
035	582	541	46204A03500582	H12	1	0,22
008	14	3904	46204A00800014	H12	1	1,56
008	15	2323	46204A00800015	H12	1	0,93
008	16	5564	46204A00800016	H12	1	2,23

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
008	76	2557	46204A00800076	H12	1	1,02
008	77	2649	46204A00800077	H12	1	1,06
035	102	6275	46204A03500102	H12	1	2,51
035	123	1616	46204A03500123	H12	1	0,65
035	124	1645	46204A03500124	H12	1	0,66
008	99	3488	46204A00800099	H12	1	1,4
035	205	2537	46204A03500205	H13	1	1,01
035	583	1747	46204A03500583	H13	1	0,7
008	13	6228	46204A00800013	H13	1	2,49
008	75	2653	46204A00800075	H13	1	1,06
008	87	1920	46204A00800087	H13	1	0,77
035	104	5178	46204A03500104	H13	1	2,07
035	105	8555	46204A03500105	H13	1	3,42
035	120	2711	46204A03500120	H13	1	1,08
008	21	38318	46204A00800021	H14	3	15,33
008	70	11188	46204A00800070	H14	1	4,48
008	72	10437	46204A00800072	H14	1	4,17
008	81	3073	46204A00800081	H14	1	1,23
008	82	3210	46204A00800082	H14	1	1,28
008	83	11779	46204A00800083	H14	1	4,71
008	91	7501	46204A00800091	H14	1	3
008	150	595	46204A00800150	H14	1	0,24
037	20	6542	46204A03700020	H15	1	2,62
008	46	3471	46204A00800046	H15	1	1,39
008	48	6303	46204A00800048	H15	1	2,52
008	69	13198	46204A00800069	H15	1	5,28
008	90	832	46204A00800090	H15	1	0,33
008	92	6003	46204A00800092	H15	1	2,4
008	110	11026	46204A00800110	H15	1	4,41
008	49	3456	46204A00800049	H15	1	1,38
037	21	33775	46204A03700021	H16	3	13,51
037	22	1532	46204A03700022	H16	1	0,61
037	19	9262	46204A03700019	H16	1	3,7
037	58	4911	46204A03700058	H16	1	1,96
037	96	6211	46204A03700096	H16	1	2,48
037	101	1809	46204A03700101	H16	1	0,72
037	102	1754	46204A03700102	H16	1	0,7
037	103	1619	46204A03700103	H16	1	0,65
037	104	1676	46204A03700104	H16	1	0,67
037	106	3780	46204A03700106	H16	1	1,51
037	23	13589	46204A03700023	H17	1	5,44
037	59	6912	46204A03700059	H17	1	2,76
037	60	4352	46204A03700060	H17	1	1,74
037	61	6156	46204A03700061	H17	1	2,46
037	94	12213	46204A03700094	H17	1	4,89
037	173	6346	46204A03700173	H17	1	2,54
037	174	1405	46204A03700174	H17	1	0,56
037	93	19902	46204A03700093	H17	2	7,96
037	17	2634	46204A03700017	H18	1	1,05
037	18	11341	46204A03700018	H18	1	4,54
037	56	10657	46204A03700056	H18	1	4,26

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
037	57	9709	46204A03700057	H18	1	3,88
037	162	888	46204A03700162	H18	1	0,36
037	160	963	46204A03700160	H18	1	0,39
037	161	776	46204A03700161	H18	1	0,31
037	198	5264	46204A03700198	H18	1	2,11
008	10	4122	46204A00800010	H19	1	1,65
008	65	23239	46204A00800065	H19	2	9,3
008	66	20448	46204A00800066	H19	2	8,18
008	88	16043	46204A00800088	H19	2	6,42
008	7000	11595	46204A00807000	H19	1	4,64
008	156	4502	46204A00800156	H19	1	1,8
008	50	3552	46204A00800050	H20	1	1,42
008	51	1700	46204A00800051	H20	1	0,68
008	67	15885	46204A00800067	H20	2	6,35
008	68	3803	46204A00800068	H20	1	1,52
008	192	1170	46204A00800192	H20	1	0,47
008	209	1402	46204A00800209	H20	1	0,56
008	103	3220	46204A00800103	H20	1	1,29
008	9	464	46204A00800009	H21	1	0,19
008	60	1204	46204A00800060	H21	1	0,48
008	61	26023	46204A00800061	H21	2	10,41
008	199	1339	46204A00800199	H21	1	0,54
008	200	1625	46204A00800200	H21	1	0,65
008	7002	762	46204A00807002	H21	1	0,3
008	7003	1243	46204A00807003	H21	1	0,5
008	8	1016	46204A00800008	H21	1	0,41
008	62	1533	46204A00800062	H21	1	0,61
008	63	4223	46204A00800063	H22	1	1,69
008	64	13135	46204A00800064	H22	1	5,25
008	80	7878	46204A00800080	H22	1	3,15
008	78	7587	46204A00800078	H22	1	3,03
008	79	4474	46204A00800079	H22	1	1,79
008	228	4399	46204A00800228	H22	1	1,76
008	93	12909	46204A00800093	H22	1	5,16
008	159	3163	46204A00800159	H22	1	1,27
008	160	3851	46204A00800160	H22	1	1,54
037	14	1632	46204A03700014	H23	1	0,65
037	159	1543	46204A03700159	H23	1	0,62
008	53	2198	46204A00800053	H23	1	0,88
037	194	2781	46204A03700194	H23	1	1,11
037	195	1546	46204A03700195	H23	1	0,62
037	196	2057	46204A03700196	H23	1	0,82
037	54	14098	46204A03700054	H23	1	5,64
037	16	2687	46204A03700016	H23	1	1,07
037	15	382	46204A03700015	H23	1	0,15
037	204	2329	46204A03700204	H23	1	0,93
037	53	6397	46204A03700053	H24	1	2,56
037	55	589	46204A03700055	H24	1	0,24
037	91	106	46204A03700091	H24	1	0,04
037	92	11436	46204A03700092	H24	1	4,57
037	63	7970	46204A03700063	H24	1	3,19

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
037	64	4281	46204A03700064	H24	1	1,71
037	171	2545	46204A03700171	H24	1	1,02
037	172	558	46204A03700172	H24	1	0,22
037	185	11780	46204A03700185	H24	1	4,71
008	188	3570	46204A00800188	H25	1	1,43
008	6	1546	46204A00800006	H25	1	0,62
008	212	880	46204A00800212	H25	1	0,35
008	7	310	46204A00800007	H25	1	0,12
008	189	2450	46204A00800189	H25	1	0,98
008	190	1675	46204A00800190	H25	1	0,67
008	194	1100	46204A00800194	H25	1	0,44
008	198	942	46204A00800198	H25	1	0,38
008	95	1162	46204A00800095	H25	1	0,46
008	96	1268	46204A00800096	H25	1	0,51
008	5	3148	46204A00800005	H26	1	1,26
008	187	1045	46204A00800187	H26	1	0,42
008	195	789	46204A00800195	H26	1	0,32
008	196	2179	46204A00800196	H26	1	0,87
008	197	1117	46204A00800197	H26	1	0,45
008	210	943	46204A00800210	H26	1	0,38
008	211	833	46204A00800211	H26	1	0,33
008	213	839	46204A00800213	H26	1	0,34
008	94	1113	46204A00800094	H26	1	0,45
008	2	1887	46204A00800002	H27	1	0,75
008	3	3184	46204A00800003	H27	1	1,27
008	4	2269	46204A00800004	H27	1	0,91
008	161	1810	46204A00800161	H27	1	0,72
008	193	1485	46204A00800193	H27	1	0,59
008	208	7424	46204A00800208	H27	1	2,97
008	216	1653	46204A00800216	H27	1	0,66
008	107	3360	46204A00800107	H27	1	1,34
008	108	4280	46204A00800108	H27	1	1,71
008	158	2536	46204A00800158	H27	1	1,01
036	112	6034	46204A03600112	H28	1	2,41
008	55	6708	46204A00800055	H28	1	2,68
008	84	13309	46204A00800084	H28	1	5,32
036	17	9324	46204A03600017	H28	1	3,73
036	18	6354	46204A03600018	H28	1	2,54
036	20	3384	46204A03600020	H28	1	1,35
036	21	7008	46204A03600021	H28	1	2,8
008	54	637	46204A00800054	H29	1	0,25
008	56	4732	46204A00800056	H29	1	1,89
008	57	24869	46204A00800057	H29	2	9,95
008	59	1405	46204A00800059	H29	1	0,56
008	204	728	46204A00800204	H29	1	0,29
008	205	765	46204A00800205	H29	1	0,31
008	207	713	46204A00800207	H29	1	0,29
008	215	683	46204A00800215	H29	1	0,27
008	220	1689	46204A00800220	H29	1	0,68
036	22	8719	46204A03600022	H29	1	3,49
008	9000	601	46204A00809000	H30	1	0,24

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
008	203	549	46204A00800203	H30	1	0,22
008	214	930	46204A00800214	H30	1	0,37
008	217	662	46204A00800217	H30	1	0,26
008	218	527	46204A00800218	H30	1	0,21
008	219	613	46204A00800219	H30	1	0,25
008	223	783	46204A00800223	H30	1	0,31
008	224	792	46204A00800224	H30	1	0,32
008	225	756	46204A00800225	H30	1	0,3
008	226	495	46204A00800226	H30	1	0,2
036	50	4976	46204A03600050	H31	1	1,99
036	63	4587	46204A03600063	H31	1	1,83
036	27	9210	46204A03600027	H31	1	3,68
036	28	9879	46204A03600028	H31	1	3,95
036	108	582	46204A03600108	H32	1	0,23
036	60	2705	46204A03600060	H32	1	1,08
036	29	1111	46204A03600029	H32	1	0,44
036	32	5559	46204A03600032	H32	1	2,22
036	33	4856	46204A03600033	H32	1	1,94
036	34	18212	46204A03600034	H32	2	7,28
037	2	7585	46204A03700002	H33	1	3,03
037	3	3078	46204A03700003	H33	1	1,23
037	4	8639	46204A03700004	H33	1	3,46
037	45	2308	46204A03700045	H33	1	0,92
037	47	19485	46204A03700047	H33	2	7,79
036	116	4978	46204A03600116	H34	1	1,99
036	109	6563	46204A03600109	H34	1	2,63
037	6	7624	46204A03700006	H34	1	3,05
037	7	2212	46204A03700007	H34	1	0,88
036	74	4895	46204A03600074	H34	1	1,96
036	30	1599	46204A03600030	H34	1	0,64
036	31	1462	46204A03600031	H34	1	0,58
036	45	9793	46204A03600045	H34	1	3,92
036	110	2916	46204A03600110	H35	1	1,17
037	8	3508	46204A03700008	H35	1	1,4
036	25	4973	46204A03600025	H35	1	1,99
036	26	8880	46204A03600026	H35	1	3,55
036	41	2925	46204A03600041	H35	1	1,17
036	46	7200	46204A03600046	H35	1	2,88
036	117	6183	46204A03600117	H36	1	2,47
036	111	4412	46204A03600111	H36	1	1,76
037	12	4108	46204A03700012	H36	1	1,64
037	99	4703	46204A03700099	H36	1	1,88
036	23	981	46204A03600023	H36	1	0,39
037	9	1541	46204A03700009	H36	1	0,62
037	197	1626	46204A03700197	H36	1	0,65
037	11	2891	46204A03700011	H37	1	1,16
037	163	2276	46204A03700163	H37	1	0,91
037	152	2032	46204A03700152	H37	1	0,81
037	153	2162	46204A03700153	H37	1	0,86
037	202	269	46204A03700202	H37	1	0,11
037	151	1628	46204A03700151	H37	1	0,65

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
037	154	1757	46204A03700154	H37	1	0,7
037	203	1466	46204A03700203	H37	1	0,59
037	158	703	46204A03700158	H37	1	0,28
037	5	10234	46204A03700005	H38	1	4,09
037	10	3746	46204A03700010	H38	1	1,5
037	48	2458	46204A03700048	H38	1	0,98
037	49	4367	46204A03700049	H38	1	1,75
037	150	2558	46204A03700150	H38	1	1,02
037	50	9802	46204A03700050	H38	1	3,92
037	65	2045	46204A03700065	H39	1	0,82
037	52	3551	46204A03700052	H39	1	1,42
037	84	1233	46204A03700084	H39	1	0,49
037	85	2109	46204A03700085	H39	1	0,84
037	100	1800	46204A03700100	H39	1	0,72
037	155	1869	46204A03700155	H39	1	0,75
037	156	929	46204A03700156	H39	1	0,37
037	157	677	46204A03700157	H39	1	0,27
037	193	1974	46204A03700193	H39	1	0,79
037	51	2597	46204A03700051	H40	1	1,04
037	83	4605	46204A03700083	H40	1	1,84
037	170	5947	46204A03700170	H40	1	2,38
037	181	4507	46204A03700181	H40	1	1,8
037	182	3094	46204A03700182	H40	1	1,24
037	79	19056	46204A03700079	H41	2	7,62
037	82	13082	46204A03700082	H41	1	5,23
037	39	7726	46204A03700039	H42	1	3,09
037	40	10678	46204A03700040	H42	1	4,27
037	46	6402	46204A03700046	H42	1	2,56
037	42	10227	46204A03700042	H42	1	4,09
037	168	2363	46204A03700168	H43	1	0,95
037	38	13788	46204A03700038	H43	1	5,52
037	81	13431	46204A03700081	H43	1	5,37
037	80	2743	46204A03700080	H43	1	1,1
036	103	5487	46204A03600103	H44	1	2,19
036	104	5067	46204A03600104	H44	1	2,03
038	220	4608	46204A03800220	H44	1	1,84
038	225	1284	46204A03800225	H44	1	0,51
038	227	9955	46204A03800227	H44	1	3,98
036	38	5011	46204A03600038	H44	1	2
038	7	6298	46204A03800007	H44	1	2,52
038	41	4296	46204A03800041	H44	1	1,72
036	102	5606	46204A03600102	H45	1	2,24
036	72	6947	46204A03600072	H45	1	2,78
038	202	1745	46204A03800202	H45	1	0,7
038	203	1538	46204A03800203	H45	1	0,62
038	204	4326	46204A03800204	H45	1	1,73
038	205	3845	46204A03800205	H45	1	1,54
038	206	4044	46204A03800206	H45	1	1,62
038	6	3128	46204A03800006	H45	1	1,25
036	39	1472	46204A03600039	H45	1	0,59
036	101	10920	46204A03600101	H46	1	4,37

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
038	200	2334	46204A03800200	H46	1	0,93
038	201	1539	46204A03800201	H46	1	0,62
036	6	1463	46204A03600006	H46	1	0,59
038	135	5891	46204A03800135	H46	1	2,36
036	5	8398	46204A03600005	H46	1	3,36
038	9000	1161	46204A03809000	H46	1	0,46
038	147	3672	46204A03800147	H47	1	1,47
038	148	3645	46204A03800148	H47	1	1,46
038	215	569	46204A03800215	H47	1	0,23
038	223	2440	46204A03800223	H47	1	0,98
038	38	1001	46204A03800038	H47	1	0,4
038	39	2420	46204A03800039	H47	1	0,97
038	42	6034	46204A03800042	H47	1	2,41
038	51	3889	46204A03800051	H47	1	1,56
038	52	8735	46204A03800052	H47	1	3,49
038	136	7682	46204A03800136	H47	1	3,07
038	145	2773	46204A03800145	H48	1	1,11
038	207	2449	46204A03800207	H48	1	0,98
038	208	2890	46204A03800208	H48	1	1,16
038	209	184	46204A03800209	H48	1	0,07
038	226	2043	46204A03800226	H48	1	0,82
038	12	1237	46204A03800012	H48	1	0,49
038	13	2700	46204A03800013	H48	1	1,08
038	43	13672	46204A03800043	H48	1	5,47
038	138	1400	46204A03800138	H48	1	0,56
038	139	2685	46204A03800139	H48	1	1,07
036	57	5724	46204A03600057	H49	1	2,29
036	58	2645	46204A03600058	H49	1	1,06
036	59	2333	46204A03600059	H49	1	0,93
036	64	3240	46204A03600064	H49	1	1,3
036	13	19916	46204A03600013	H49	2	7,97
036	15	3439	46204A03600015	H49	1	1,38
036	16	179	46204A03600016	H49	1	0,07
036	48	6200	46204A03600048	H49	1	2,48
036	49	3006	46204A03600049	H49	1	1,2
036	107	2496	46204A03600107	H50	1	1
036	115	2590	46204A03600115	H50	1	1,04
036	56	8073	46204A03600056	H50	1	3,23
036	61	1710	46204A03600061	H50	1	0,68
036	62	1407	46204A03600062	H50	1	0,56
036	65	2807	46204A03600065	H50	1	1,12
036	66	2657	46204A03600066	H50	1	1,06
036	36	2857	46204A03600036	H50	1	1,14
036	105	4453	46204A03600105	H51	1	1,78
036	106	7878	46204A03600106	H51	1	3,15
036	54	3977	46204A03600054	H51	1	1,59
036	9	9850	46204A03600009	H51	1	3,94
036	10	1397	46204A03600010	H51	1	0,56
036	44	8560	46204A03600044	H51	1	3,42
036	11	12124	46204A03600011	H51	1	4,85
036	53	7789	46204A03600053	H52	1	3,12

MASA	PARCELA	AREA	REFCAT	HIDRANTE	N SEC	Q (L/s)
036	71	8259	46204A03600071	H52	1	3,3
036	7	18214	46204A03600007	H52	2	7,29
036	8	8135	46204A03600008	H52	1	3,25
036	40	8243	46204A03600040	H52	1	3,3

Anejo N° 4

Cálculos Hidráulicos red de distribución

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	DATOS DE PARTIDA.	1
2.1	Organización del riego.	2
2.2	Criterio de dimensionado.	2
2.3	Metodología de Clement para el cálculo de caudales en riegos a la demanda.	3
2.4	Garantía de suministro.	5
2.5	Caudales demandados.	5
2.6	Material de las conducciones.	5
2.7	Presión Requerida en hidrante.	6
3	TRAZADO DE LA RED DE RIEGO.	7
4	MÉTODO DE CÁLCULO.	7
4.1	Costes de instalación.	7
4.2	Costes de explotación.	8
4.3	Función objetivo.	8
4.4	Cálculo de caudales.	10
4.5	Cálculo de pérdidas de carga.	11
4.6	Cálculo de la presión final.	11
4.7	Software de cálculo RGWIN2022.	11
5	RESULTADOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.	12
5.1	Resultados Cabezal 1.	13
6	SIMULACIONES.	15
6.1	Simulación Cabezal 1.	15
7	RESUMEN DE MEDICIONES.	22

1 INTRODUCCIÓN.

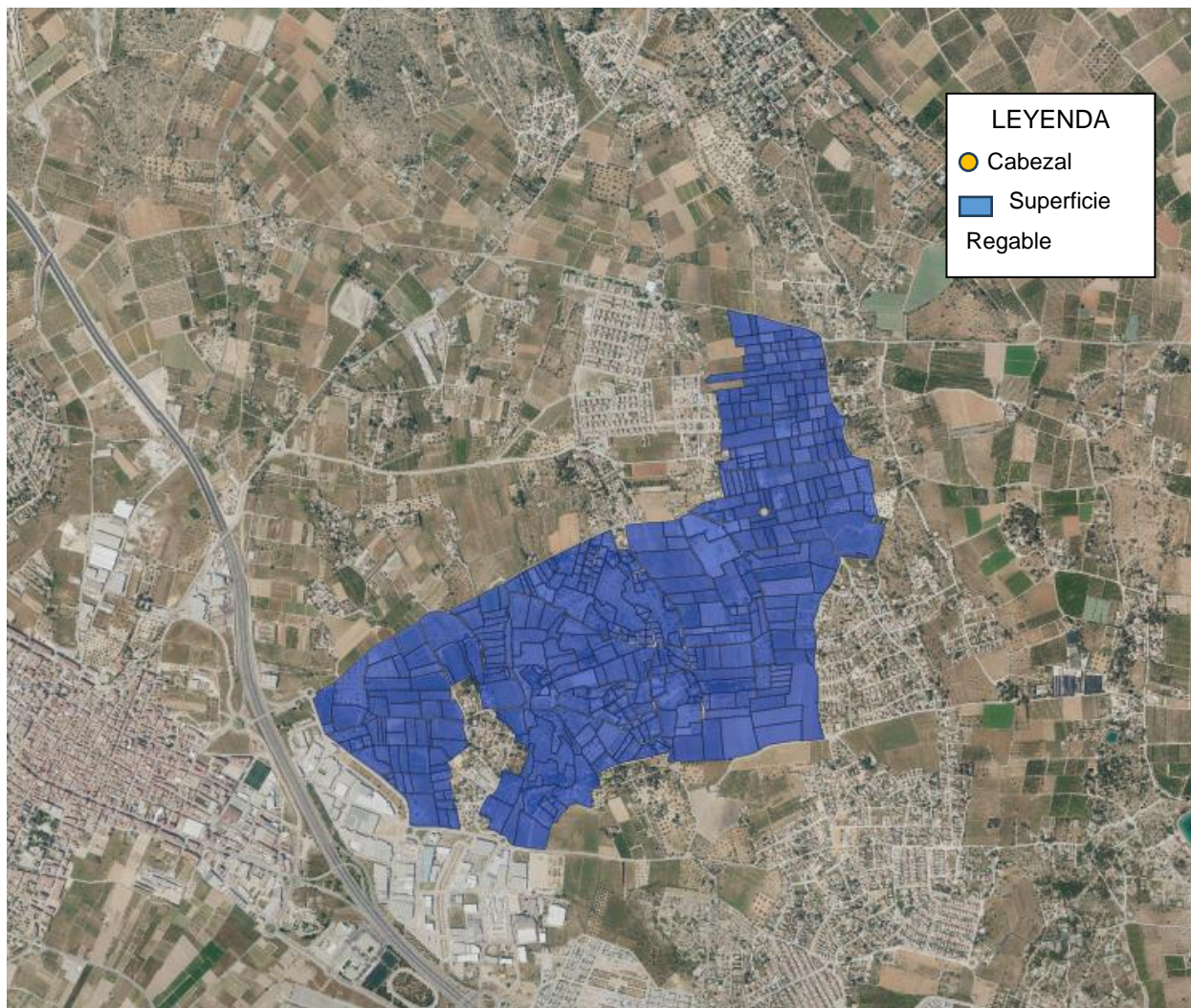
En el presente anejo se tratará el cálculo y dimensionado de las diferentes conducciones de la red de distribución. Cada una de las seis redes de distribución parten de un cabezal colectivo que capta el agua de las conducciones de la red de captación. Es por ello, que las redes se deben dimensionar por separado cada una de ellas con la presión correspondiente en cabecera.

Los cálculos del diámetro de las conducciones se han llevado a cabo mediante técnicas de optimización técnico-financiera utilizando el software RGWIN2022. El mismo, a partir de los datos de partida de la topología del terreno y conociendo los caudales demandados, obtiene los diámetros de cada tramo que minimizan una función de costes.

Finalmente, se incorporan las simulaciones del software EPANET donde se pueden observar las presiones y velocidades reales que llegan a cada uno de los nudos de consumo, en este caso, los hidrantes multiusuario.

2 DATOS DE PARTIDA.

La zona de riego tiene una superficie total de 186,82 ha divididas en seis zonas de riego bien diferenciadas. Esta zona de riego dispondrá de un cabezal colectivo de riego desde donde partirá la red de distribución que aquí se dimensiona.



El cabezal abastece a la siguiente superficie:

- Cabezal 1186,82 ha

2.1 Organización del riego.

En la fase de explotación, el riego se llevará a cabo por sectores en cada uno de los cabezales. Planteando una jornada efectiva de riego (**JER**) de **15 h** y un **tiempo de riego calculado en anejos anteriores de 3,0 h**, se puede determinar que el número de sectores a realizar será de 5. Esta sectorización se llevará a cabo a nivel de hidrante multiusuario donde en el turno correspondiente deben regar todas las parcelas del hidrante. Los hidrantes multiusuario disponen de un máximo de 12 tomas por hidrante.

2.2 Criterio de dimensionado.

Con el objetivo de no encorsetar la red a una distribución fija de caudales y sectores en las conducciones, pese a que la fase de explotación vaya a funcionar con sectores, **el dimensionado se llevará a cabo como una red a la demanda**. Esto permitirá tener más **flexibilidad** a la hora de crear sectores y la red quedará **preparada para posibles aplicaciones futuras** en cuando a caudal demandado se refiere.

La red colectiva de riego se ha proyectado para su manejo a la demanda y para un sistema de riego por goteo. Los caudales circulantes por cada uno de los tramos de la red serán en todo instante una función

aleatoria variable a lo largo del día, ya que depende de la probabilidad de coincidencia en el riego de las tomas a las que abastece.

En este tipo de redes, evidentemente, el máximo caudal circulante sería el que corresponde a la máxima demanda, es decir, la correspondiente a todas las tomas de riego abiertas. Esta situación rara vez se va a producir, por lo que el dimensionamiento de la red de riego con estos caudales sobredimensionaría de forma excesiva la red. Para evitar este problema, los caudales circulantes son determinados mediante procedimientos estadísticos.

La metodología para conocer los caudales demandados es la que se establece en los puntos siguientes.

2.3 Metodología de Clément para el cálculo de caudales en riegos a la demanda.

El caudal real circulante por cada uno de los tramos de una red colectiva a la demanda es variable a lo largo del día, ya que depende de la probabilidad de coincidencia en el riego de las parcelas a las cuales abastece. De entre las distintas expresiones probabilísticas que se han venido empleando para el cálculo de caudales por línea en redes de distribución a la demanda, la de mayor aceptación es la metodología establecida por Clément (1966).

La finalidad de la fórmula de Clément es predecir los caudales que circulan por determinados tramos de tuberías fijando una cierta garantía de suministro o calidad de funcionamiento, que indica la probabilidad en que el caudal de diseño que se obtiene no es superado por el caudal circulante por el tramo calculado, con el objetivo final de reducir el diámetro necesario en las líneas que componen la red de riego con respecto al requerido con todas las tomas abiertas.

Éste supone una distribución aleatoria de caudales, admitiendo que el comportamiento de los agricultores sigue una determinada ley de distribución probabilística en la aplicación de los riegos, de manera que si una red tiene n tomas con una dotación q_d bastante superior al caudal ficticio continuo necesario (q_{fc}), con lo que permite al agricultor abrir su toma un tiempo bastante inferior a las 24 horas que necesitaría para regar su parcela con el caudal ficticio continuo (q_{fc}), es improbable que todas las tomas estén abiertas a la vez, y por tanto, el caudal máximo (Q_0) que se exigiría en cabecera de la red será inferior a la suma de las dotaciones de todas las tomas abiertas ($Q_0 = n \cdot q_d$).

La metodología de Clément establece que el caudal que puede circular por una línea es una variable aleatoria independiente, obtenida como suma de las variables aleatorias binomiales asociadas a cada una de las tomas aguas abajo de la línea en cuestión. El fenómeno aleatorio de riego solo admite dos estados de ocurrencia, que son:

- Hidrante abierto con probabilidad “ p ”.
- Hidrante cerrado con probabilidad “ $1-p$ ”.

Con este criterio, la probabilidad de que en un momento dado estén “ x ” tomas abiertas de un total de n , se puede determinar considerando una función de distribución binomial dada por:

$$p(x) = \frac{n}{x} \cdot p^x \cdot (1-p)^{n-x}$$

Donde:

- n: número de tomas totales.
- x: número de tomas abiertas.

Si este número de tomas es elevado, se puede considerar que la función de distribución anterior se aproxima a una función de distribución normal de media:

$$U = \sum_{i=1}^n P_i \cdot q_{di}$$

Y varianza:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n P_i \cdot (1 - P_i) \cdot q_{di}^2$$

siendo: n = número de tomas existentes aguas abajo de la línea en cuestión, pi la probabilidad de que la toma i esté funcionando, y (1-pi) la probabilidad de que no funcione.

La primera fórmula de Clément, correspondiente al caso de una línea que abastece a n tomas homogéneas que derivan un caudal qd es:

$$Q = Q_r + U \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i \cdot (1 - P_i) \cdot q_{di}^2}$$

donde Qr es el caudal continuo por una línea que tiene aguas abajo n tomas de distinto tipo, cada una de ellas con dotación di, por lo que será:

$$Q = \sum_{i=1}^n P_i \cdot q_{di} + U \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i \cdot (1 - P_i) \cdot q_{di}^2}$$

El primer miembro de la ecuación representa el caudal medio servido por el tramo, ponderando las dotaciones con la probabilidad de uso, mientras que el segundo miembro de la ecuación adiciona una cierta fracción de la desviación típica de los caudales (mayor o menor según la fiabilidad buscada) mediante el parámetro U (garantía de suministro o calidad de funcionamiento), que depende de la probabilidad con que se desee satisfacer la demanda. Para ello definiremos previamente este parámetro a tener en cuenta en el cálculo de los caudales de diseño de la red.

2.4 Garantía de suministro.

La garantía de suministro es el valor, en porcentaje, de la probabilidad estadística de que los caudales circulantes por la red, durante el período punta de consumo, no superen a los de diseño.

Esta garantía de suministro es variable en función del nivel de calidad que quiera darse al dimensionado de la red, evitando el sobredimensionamiento de la misma, y sus valores más frecuentemente adoptados oscilan en torno al 90-99 %.

En el presente proyecto se plantea asignar niveles de calidad diferenciales en función del número de hidrantes abastecidos aguas abajo del tramo a partir de donde se comienza a aplicar el nivel de garantía de suministro fijado. Los porcentajes establecidos son los siguientes:

Garantía (%)	U
99,5	2,58
99	2,33
98	2,05
97	1,88
96	1,75
95	1,65
94	1,56

Si se selecciona un nivel de garantía del 99 %, el valor de U = 2,58

2.5 Caudales demandados.

El cálculo de los caudales mediante la formulación de Clement en la actualidad se realiza mediante herramientas informáticas desarrolladas a tal efecto, dado el elevado número de operaciones que conlleva.

Por tanto, el caudal en el inicio de cada uno de los ramales sería:

$$Q = Q_r + U \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n P_i \cdot (1 - P_i) \cdot q_{di}^2}$$

2.6 Material de las conducciones.

Dado que los diámetros de las conducciones necesarias para conformar la red de distribución resultan discretos ($\emptyset < 500$ mm), por la experiencia que se tiene los materiales más apropiados para facilitar el montaje y el mantenimiento son los materiales plásticos como el PVC-O.

Las conducciones de la red primaria tendrán como menor diámetro 90 mm. A continuación se adjuntan los criterios de selección.

- **Criterios técnicos:** excelentes propiedades físicas y químicas que garantizan una vida útil superior a 50 años.

- **Criterios económicos:** en general los materiales plásticos son más económicos que cualquier otro tipo de material existente.
- **Montaje:** los tubos de PVC-O ofrecen un montaje fácil y rápido en comparación con otros materiales. Además, existe en el mercado una gran oferta de accesorios y sistemas de unión disponibles.

PVC-O PN 12,5 atm		
DN (mm)	e (mm)	Di (mm)
90	3,0	84,0
110	2,8	104,4
125	3,1	118,8
140	3,5	133,0
160	4,0	152,0
200	5,0	190,0
225	5,7	213,6
250	6,3	237,4
315	7,9	299,2
350	6,3	337,4
400	10,1	379,8
450	11,2	427,6
500	12,7	474,6

Para el cálculo hidráulico de las tuberías proyectadas se han tenido en cuenta una serie de condicionantes técnicos que a continuación se resumen:

- Velocidad de tuberías: se pretende que circule entre 0,5 m/s y 2,50 m/s.
- Temperatura del agua: 20°C
- Coeficiente H-W: 140 (PVO-C).
- K_m : 1,10
- Diámetro mínimo: 90 mm

2.7 Presión Requerida en hidrante.

Se ha establecido garantizar en todos los hidrantes multiusuario una presión mínima de 30 m.c.a., lo que permite regar mediante sistemas localizados a presión, con los emisores escogidos para éste Proyecto. Esta presión queda justificada a partir de las siguientes hipótesis.

- Presión media de funcionamiento del emisor: 10,0 m.c.a.
- Pérdida máxima de presión en subunidad: 2,0 m.c.a.
- Pérdida de presión en distribución interior de la parcela: 6,0 m.c.a.
- Posible diferencia de cota hidrante – parcela..... 3,0 m.c.a.

- Pérdida de carga en toma a parcela:.....5,0 m.c.a.
- Pérdida de carga en hidrante:4,0 m.c.a.
 - **Total**.....**30,0 m.c.a.**

Bien es cierto, que puesto que existen zonas muy altas de riego, casi a la misma cota de los suministros, en la organización del riego en la fase de explotación, estas deberán regar o abastecerse mediante los bombeos a instalar en pozos.

3 TRAZADO DE LA RED DE RIEGO.

Tras un pormenorizado reconocimiento del terreno, se ha propuesto el trazado para la red de distribución que se refleja gráficamente en los planos. En las zonas rurales, las conducciones se trazan siguiendo caminos existentes, mientras que para el resto de la red es preciso el cruce de parcelas. La red queda definida mediante un cabezal, desde el que parte la red de distribución que se dimensiona.

4 MÉTODO DE CÁLCULO.

Se procede a plantear la metodología que permite abordar el dimensionado de las conducciones por criterios de optimización técnico económica.

Debido a que toda solución de un problema de ingeniería debe llevar asociado un coste, es razonable abordar el dimensionado considerando todos los parámetros y factores que inciden en la función global de costes, y en base a ellos adoptar, aquella solución que se considera como óptima.

En el cálculo de la impulsión las dos variables que se pretende obtener su resultado son por un lado la altura manométrica (H_m) y por otro el diámetro interior de la tubería de impulsión.

El método en si se basa en componer una función objetivo, suma de todos los tipos de costes que influyen tanto en la ejecución de la obra como en su posterior explotación. Una vez compuesta la función, el problema se reduce a determinar el diámetro que hace mínima la función.

4.1 Costes de instalación.

En estos se incluye todos aquellos que afectan al proyecto de la impulsión, considerando la obra terminada y en condiciones de explotación. Se desglosan en:

- Costes de instalación de tubería: incluye el coste de la tubería, incluyendo juntas, accesorios, uniones y piezas especiales. Su valor es función directa del diámetro de la conducción, incrementándose al aumentar éste.
- Costes de la obra civil: Son objeto de este apartado los costes relativos a la apertura de zanjas, adecuación de la solera, lecho de material granular... Si bien, estos aumentan al aumentar el diámetro de la tubería, para diámetros contiguos en la serie comercial, puede considerarse que el coste es independiente del diámetro.
- Coste de la estación de bombeo: Incluye el coste del grupo de bombeo, protecciones eléctricas, equipos electromecánicos... Su coste es función de la potencia nominal del grupo. Finalmente, para un caudal dado es función del diámetro de la conducción y de otras variables relacionadas

entre sí, circunstancia que conduce a la composición de una función objetivo compleja de tratar. Es habitual, en el proceso de cálculo, no considerar a priori este factor, valorando a posteriori su influencia sobre el resultado final.

- Coste de valvulería manual y automática: En este grupo se incluye toda la valvulería de maniobra, control, protección y automatización. El coste de este capítulo es función del caudal circulante, por lo que en el proceso de optimización se considera independiente del diámetro, no afectando a la función objetivo.

4.2 Costes de explotación.

En este grupo se incluyen aquellos relacionados con el funcionamiento normal de la instalación en su fase de explotación, una vez ejecutada la obra. Estos costes suelen venir referidos a un determinado periodo temporal, normalmente en un año. Se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Costes energéticos: Se refieren al coste anual de la energía eléctrica consumida para el accionamiento de los motores eléctricos. Este será función del caudal, altura manométrica, tiempo de funcionamiento anual, así como del precio específico de la energía y de las condiciones de funcionamiento (rendimiento de grupos de bombeo, activación en franjas horarias de menor coste, etc). Dentro de los costes de explotación son estos los que más influencia tienen sobre la función objetivo.
- Costes de mantenimiento: Se refieren a las labores de mantenimiento, reparaciones previstas, revisiones, y demás acciones que permitan garantizar el normal funcionamiento de la estación. Su coste puede considerarse independiente del diámetro, y por tanto, no influir en la función objetivo.
- Costes de personal: Se refieren a los salarios que percibirá el personal necesario para controlar el funcionamiento de la estación. Análogamente a los anteriores, su montante puede considerarse independiente, y por tanto no incluirse en la función objetivo.

4.3 Función objetivo.

Como se ha expuesto con anterioridad, la función objetivo va a depender fundamentalmente de dos parámetros: los costes de instalación de tuberías y por otra parte los costes energéticos. Tal y como se ha planteado, ambos deben referirse a un mismo periodo de tiempo. En el caso de los energéticos es algo implícito, mientras que los costes de instalación de tuberías son un valor que no se refiere a ningún periodo. Por tanto, para componer la función de costes, se consideran los costes anuales de amortización de la instalación de tuberías quedando la función objetivo del siguiente modo:

$$\text{Coste total } (C_T) = \text{Coste amortización } (C_A) + \text{Costes energéticos } (C_E)$$

A diferencia de otros métodos, el cálculo del diámetro óptimo económico la recopilación de una cantidad importante de datos de partida como los siguientes:

- **Caudal a impulsar (Q).** En este caso el Q a impulsar se tomará el mayor de todos los posibles que se pueden dar en la instalación
- **Altura geométrica de la impulsión (H_g).** La diferencia de cotas a tener en cuenta para el dimensionado es la correspondiente a la diferencia de cotas geométrica entre la salida la subunidad más alta y la lámina libre de la arqueta de captación.
- **Longitud (L).** Longitud de las conducciones en metros
- **Material adoptado para la tubería de impulsión.** El material que se selecciona es PVC..
- **Programa estimado anual de funcionamiento de la instalación.** Contemplando:
 - o **Tiempo anual estimado (T).**
 - o **Tiempo estimado de funcionamiento en distintas franjas horarias (T_p, T_L, T_V).**
- **Coste estimado de la energía (P).** se va a tomar un precio medio de la energía correspondiente a la media aritmética del precio de horas valle, llano y punta.
- **Rendimiento estimado del grupo de bombeo (η).**
- **Coefficiente mayorante de pérdidas de carga (K_m).** se toma un valor de K_m de 1,1.
- **Vida útil de la inversión (t).** Se tomará para este cálculo un valor de 25 años.
- **Interés del capital ajeno (r).** Este valor es complejo de estimar, por lo que se va a tomar un valor medio para este cálculo del 5 %.

Analíticamente, la función de costes viene dada por la siguiente ecuación:

$$C_T = C_A + C_E$$

Los costes de amortización de la instalación de tuberías, son una función del diámetro interior de la tubería y del factor de amortización técnico financiera, dado este último por la expresión:

$$\alpha = \frac{(1+r)^t \cdot r}{(1+r)^t - 1}$$

Los costes de instalación de tuberías, vienen dados por la expresión:

$$C_I = f(D_i)$$

Por tanto, los costes de amortización anual de la instalación de tubería vendrán dados por:

$$C_A = \alpha \cdot C_I$$

Si bien, la función de costes de instalación es una función discreta del diámetro interior, a efectos de cálculo, puede considerarse como una función continua. De hecho, la función de costes se ajusta muy bien a una del tipo:

$$C_I = L \cdot A \cdot D^a$$

Finalmente, los costes de amortización anual quedan:

$$C_A = \alpha \cdot L \cdot A \cdot D^a = A' \cdot L \cdot D^a$$

Por otro lado, los costes energéticos son función de la energía consumida en el periodo considerado por el precio medio de la misma, es decir:

$$C_E = E \cdot P = N \cdot T \cdot P$$

La energía consumida será, a su vez, función de la potencia absorbida por el grupo de bombeo y su funcionamiento anual. Sustituyendo en la ecuación anterior, la potencia por la expresión que permite su cálculo, queda:

$$C_E = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_m}{75 \cdot \eta} \cdot 0,736 \cdot T \cdot P = K_1 \cdot H_m$$

El coste energía será función lineal de la altura manométrica suministrada por la bomba, incógnita a resolver, que a su vez es función del diámetro, considerando constantes el resto de factores que indiquen en la pérdida de carga. En este caso, la impulsión es un tramo único, por tanto:

$$H_m = H_g + h_r$$

La función objetivo, finalmente queda como:

$$C_T = A' \cdot L \cdot D^a + K_1 \cdot H_m$$

Dado que se considera la función de costes como una función continua, la obtención del diámetro que la minimiza se hace mediante métodos de optimización matemática obteniéndose finalmente la siguiente expresión para el cálculo, haciendo uso de la ecuación de pérdidas de carga de Hazen-Williams:

$$D_{opt} = \left(\frac{b \cdot M \cdot K_1 \cdot K_m \cdot Q^m}{a \cdot A'} \right)^{\frac{1}{a+b}}$$

Debido a que existe suficiente cota piezométrica en cabecera no será necesario recurrir a equipos de bombeo, por lo que la ecuación se reduce a minimizar los costes de instalación.

4.4 Cálculo de caudales.

Para el cálculo de los caudales la fórmula empleada es la siguiente:

$$Q_{toma} = Sup_{Toma} \cdot Q_c$$

donde:

- Sup_{toma} , es la superficie de la toma (ha).
- Q_c , caudal ficticio continuo (caudal característico) en la jornada de riego ($L/s \cdot ha^{-1}$).

4.5 Cálculo de pérdidas de carga.

Se utiliza la fórmula de Hazen-Williams:

$$h_r = k_m \cdot L \cdot C^{-1,85} \cdot \frac{Q^{1,85}}{D_i^{4,87}}$$

donde:

- K_m : Coeficiente mayorante de pérdidas de carga singulares.
- L , es la longitud de la tubería (m).
- Q , es el caudal circulante por la tubería (en m^3/seg).
- D , es el diámetro interior de la tubería (m).
- C es Coeficiente de pérdidas de carga en función del material (PVC-O = 140)

4.6 Cálculo de la presión final.

La presión en cada nudo se calcula aplicando el teorema de Bernouilli entre el nudo inicial y el nudo final de cada línea:

$$\frac{P_j}{\gamma} = \frac{P_i}{\gamma} + Z_i + Z_j + h_{ij}$$

donde:

- i , nudo inicial de la línea considerada
- j , nudo final de la línea considerada
- Z_i y Z_j , cotas de los nudos inicial y final.
- h_{ij} , pérdida de carga en la línea que une los nudos i y j .

4.7 Software de cálculo RGWIN2022.

Dado que se trata de un método de optimización donde la cantidad de datos a manejar es de gran magnitud, se trabaja con la aplicación informática desarrollada en el entorno de VBA RG WIN 2015.

Tras introducir la topología de la red (longitudes, nudos de consumo, caudales, captación, etc) el software requiere de la introducción de los datos de partida como son:

- T^0 de cálculo20 °C
- K_m 1,10
- Velocidad máxima2,5 m/s

- Velocidad mínima.....0,5 m/s
- Material.....PVC-O
- Organización del riego.....a demanda
- Captacióndesde depósito
- Ecuación de pérdidas.....H-W
- Tiempo sector.....3,0 h
- JER.....15,0 h

Datos Partida Red de Riego a Presión - RLR_La_pobla

Número de líneas	89	Viscosidad cinemática	1.01E-6 m ² /s	Denominación red		Organización Riego
Temperatura de cálculo	20 °C					Por turnos A la demanda
Coefficiente Mayorante, Km	1.3	Unidades de Caudal		Material tuberías		Alimentación de la red
Cota Nudo inicio (1) red	170 m	Litros/segundo		PVC UNE EN 1452		Desde depósito
Pérdidas cabezal filtrado	0 m	litros/minuto		PE 100 UNE EN 12201		Desde hidrante
		Litros/hora		Poliéster RFV		Grupo de bombeo
				PVC orientado		
Velocidad máx.admisible	2.5 m/s	Criterio de dimensionado		Id Fabricantes		
Velocidad mínima admisible	0.5 m/s	Clásico. Restricción Velocidad		Base propia		
Presión requerida en nudos con consumo	0 mca	Optimización técnico económica		Datos universidad		
				Base de datos Perú		
Parámetros financieros		Fórmula pérdida carga				Altura agua en depósito
Interés del capital ajeno	3 %	Darcy Weisbach				0 m
Plazo de amortización	15 años	Hazen Williams				
Factor de amortización	0.084					Jornada efectiva de riego
		Parámetros de timbraje				15 horas
		Presión mínima timbraje	0 MPa			Tiempo de riego por sector
		Tolerancia timbraje	0 m			3 horas
Parámetros energéticos						
Dimensiones esquema						
Alto marco (m)	1757	Coor X min	711258.4			
Ancho marco (m)	2003.75	Coor Y min	4385273			
				Aceptar		

5 RESULTADOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.

A continuación se adjuntan el resultado del dimensionado de cada una de las redes de distribución dimensionadas. En ellos se muestran los criterios de dimensionado que se han tenido en cuenta en cada caso así como el diámetro mínimo exigible en cada tramo además del diámetro nominal definitivo.

5.1 Resultados Cabezal 1.

Linea	Nudo(+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Presión requerida (m)	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)
L1	T1	J1	6,9	119,84		238,35	348,4	450	1,66
L2	J1	J2	28,2	119,88		52,35	163,3	225	1,46
L3	J2	H12	5,0	119,96	30,0	15,28	88,2	110	1,79
L4	J2	J4	206,4	121,55		48,53	157,2	200	1,71
L5	J4	H11	3,5	122,19	30,0	16,15	90,7	110	1,89
L6	J4	J6	600,4	123,53		44,45	150,5	200	1,57
L7	J6	H9	73,0	120,71	30,0	15,34	88,4	125	1,38
L8	H9	H10	336,7	118,01	30,0	13,78	83,8	125	1,24
L9	J6	J9	115,1	122,92		35,25	134,0	200	1,24
L10	J9	H7	79,8	118,53	30,0	17,58	94,6	125	1,59
L11	H7	H8	219,2	117,09	30,0	17,58	94,6	125	1,59
L12	J9	J12	113,5	121,31		27,16	117,6	200	0,96
L13	J12	H5	101,5	117,43	30,0	13,41	82,6	125	1,21
L14	H5	H6	223,7	117,21	30,0	13,41	82,6	110	1,57
L15	J12	J15	108,3	120,84		19,97	100,8	160	1,10
L16	J15	H4	106,2	117,21	30,0	11,27	75,7	90	2,03
L17	J15	H2	208,1	119,11	30,0	17,08	93,3	140	1,23
L18	H2	J18	149,8	116,95		15,45	88,7	140	1,11
L19	J18	H1	25,3	116,94	30,0	14,58	86,2	110	1,70
L20	J18	H3	44,5	116,86	30,0	15,45	88,7	110	1,80
L21	J1	J21	117,9	121,30		200,59	319,6	400	1,77
L22	J21	H13	4,9	121,50	30,0	15,76	89,6	110	1,84
L23	J21	J23	57,0	123,15		197,06	316,8	400	1,74
L24	J23	J24	140,0	123,94		126,82	254,1	355	1,42
L25	J24	H14	332,1	124,98	30,0	30,28	124,2	160	1,67
L26	J24	J26	195,4	127,85		116,18	243,2	355	1,30
L27	J26	H15	9,0	127,21	30,0	25,42	113,8	125	2,29
L28	J26	J28	212,2	131,14		109,75	236,4	315	1,56
L29	J28	J29	98,1	131,87		30,46	124,6	200	1,07
L30	J29	H16	116,8	133,10	30,0	21,91	105,6	200	0,77
L31	J29	H17	125,8	132,18	30,0	30,46	124,6	200	1,07
L32	J28	J32	116,3	129,02		92,76	217,3	315	1,32
L33	J32	H18	9,9	129,27	30,0	21,12	103,7	110	2,47
L34	J32	J34	137,7	130,06		87,22	210,8	315	1,24
L35	J34	H23	48,3	130,56	30,0	22,83	107,8	200	0,81
L36	H23	H24	235,0	131,13	30,0	22,83	107,8	200	0,81
L37	J34	H22	129,8	127,79	30,0	30,81	125,3	140	2,22
L38	J34	J38	122,9	130,73		68,78	187,2	250	1,55
L39	J38	H30	54,1	131,66	30,0	3,35	41,3	90	0,61

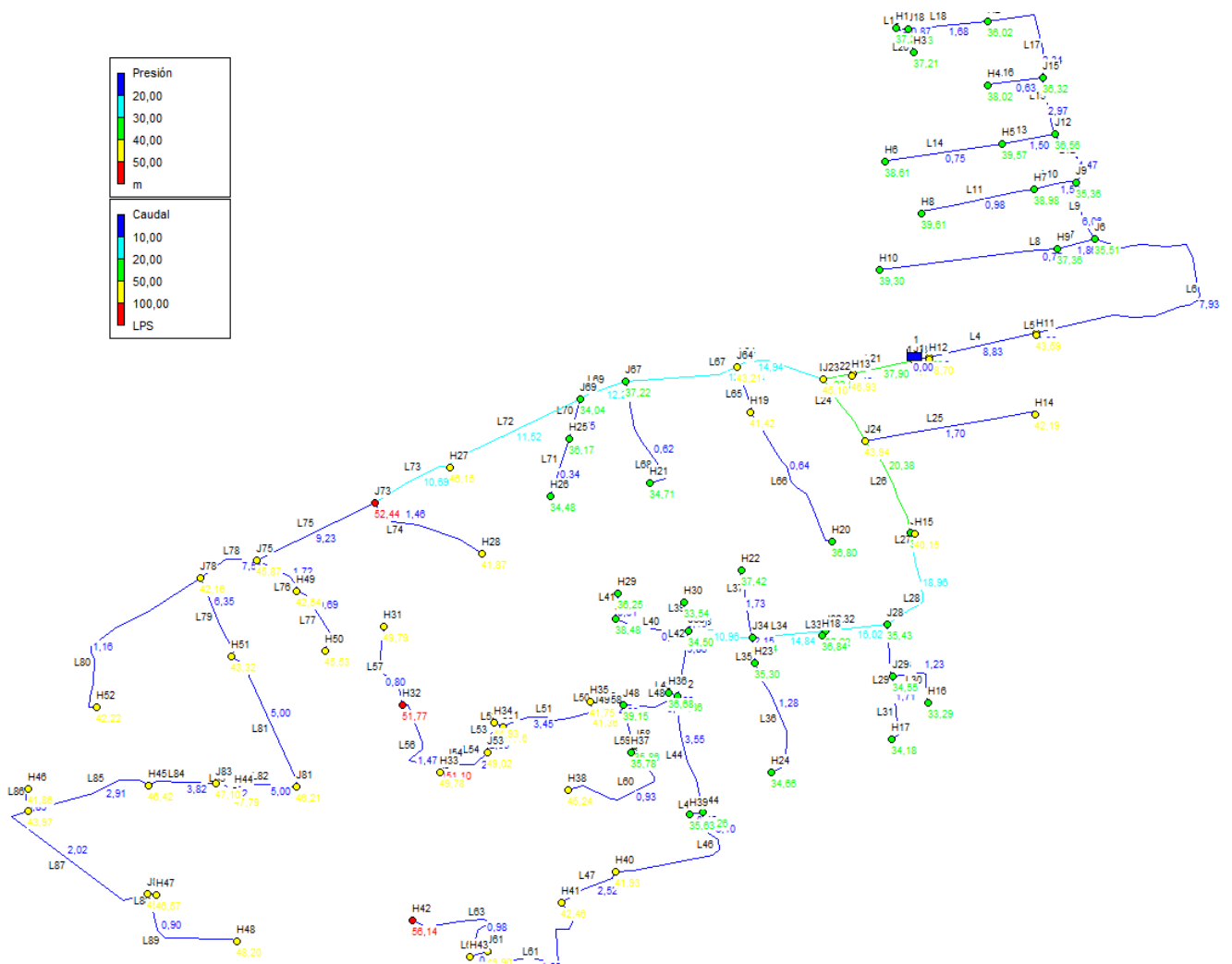
Linea	Nudo(+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Presión requerida (m)	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)
L40	J38	J40	141,6	126,54		16,25	91,0	140	1,17
L41	J40	H29	48,8	128,61	30,0	16,25	91,0	125	1,47
L42	J38	J42	125,1	129,82		62,11	177,9	250	1,40
L43	J42	H36	16,3	127,67	30,0	11,78	77,4	90	2,13
L44	J42	J44	225,6	129,29		44,98	151,4	250	1,02
L45	J44	H39	25,6	128,68	30,0	8,09	64,2	90	1,46
L46	J44	H40	287,5	122,12	30,0	44,98	151,4	200	1,59
L47	H40	H41	119,5	121,45	30,0	44,98	151,4	200	1,59
L48	J42	J48	106,4	124,92		39,64	142,1	200	1,40
L49	J48	J49	57,2	121,92		33,00	129,6	160	1,82
L50	J49	H35	18,2	121,41	30,0	15,20	88,0	110	1,78
L51	J49	J51	177,2	114,56		28,63	120,8	160	1,58
L52	J51	H34	18,4	116,59	30,0	19,56	99,8	110	2,29
L53	J51	J53	63,9	112,44		26,29	115,7	160	1,45
L54	J53	J54	87,4	110,00		26,29	115,7	160	1,45
L55	J54	H33	17,9	111,19	30,0	15,68	89,4	110	1,83
L56	J54	H32	201,9	109,00	30,0	26,29	115,7	160	1,45
L57	H32	H31	164,6	110,00	30,0	14,33	85,4	110	1,67
L58	J48	J58	80,4	128,10		16,58	91,9	160	0,91
L59	J58	H37	12,7	128,07	30,0	7,59	62,2	90	1,37
L60	J58	H38	256,1	117,87	30,0	16,58	91,9	125	1,50
L61	H41	J61	306,6	116,20		33,68	131,0	160	1,86
L62	J61	H43	33,8	113,96	30,0	16,16	90,7	110	1,89
L63	J61	H42	228,6	106,12	30,0	17,52	94,5	125	1,58
L64	J23	J64	170,9	124,61		89,53	213,5	315	1,27
L65	J64	H19	90,3	126,12	30,0	23,96	110,5	160	1,32
L66	H19	H20	296,8	129,62	30,0	11,39	76,2	110	1,33
L67	J64	J67	212,1	129,00		75,46	196,0	250	1,70
L68	J67	H21	232,6	131,17	30,0	11,10	75,2	125	1,00
L69	J67	J69	92,1	131,55		70,81	189,9	250	1,60
L70	J69	H25	79,2	129,25	30,0	6,02	55,4	125	0,54
L71	H25	H26	113,6	130,35	30,0	6,00	55,3	90	1,08
L72	J69	H27	283,2	117,74	30,0	67,90	186,0	250	1,53
L73	H27	J73	159,1	110,62		64,39	181,1	250	1,45
L74	J73	H28	232,5	120,31	30,0	26,06	115,2	140	1,88
L75	J73	J75	248,2	116,23		57,10	170,5	250	1,29
L76	J75	H49	101,7	116,79	30,0	16,09	90,5	110	1,88
L77	H49	H50	138,1	110,81	30,0	12,30	79,1	90	2,22
L78	J75	J78	116,9	119,37		48,08	156,5	225	1,34
L79	J78	H51	161,5	117,65	30,0	40,83	144,2	225	1,14
L80	J78	H52	374,0	118,41	30,0	20,77	102,8	140	1,49
L81	H51	J81	280,4	113,50		33,31	130,3	200	1,18
L82	J81	H44	120,8	111,38	30,0	33,31	130,3	200	1,18

Línea	Nudo(+)	Nudo (-)	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Presión requerida (m)	Caudal línea	Diámetro int. Teórico (mm)	Diámetro nominal (mm)	Velocidad (m/s)
L83	H44	J83	40,1	111,96		27,16	117,6	200	0,96
L84	J83	H45	128,2	112,31	30,0	27,16	117,6	200	0,96
L85	H45	J85	239,7	113,25		22,66	107,4	160	1,25
L86	J85	H46	48,0	115,01	30,0	15,85	89,9	110	1,85
L87	J85	J87	344,7	110,52		20,04	101,0	160	1,10
L88	J87	H47	17,4	109,40	30,0	20,04	101,0	110	2,34
L89	J87	H48	228,6	107,27	30,0	16,02	90,3	125	1,44

6 SIMULACIONES.

En los siguientes puntos se adjuntan las simulaciones de cada una de la redes de distribución. Las mismas se han llevado a cabo con el software EPANET y muestran las velocidades y presiones reales que se van a dar en cada una de las redes de distribución dimensionadas.

6.1 Simulación Cabezal 1.



Página 1

28/08/2024 11:38:12

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Análisis Hidráulico y de Calidad          *
*                               para Redes de Distribución de Agua        *
*                               Version 2.0                               *
*                               *                                           *
* Traducción: Grupo REDHISP,IIAMA  Universitat Politècnica Valencia *
* Financiac.: Global Omnium - Aguas de Valencia                       *
*****

```

Fichero Input: QEPANET_Vallbona_1_dimensionado_1_CGP.inp

Tabla de Líneas y Nudos:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
L2	J1	J2	28,17	213,6
L3	J2	H12	4,99	104,4
L4	J2	J4	206,35	190
L5	J4	H11	3,53	104,4
L6	J4	J6	600,4	190
L7	J6	H9	72,98	118,8
L8	H9	H10	336,73	118,8
L9	J6	J9	115,05	190
L10	J9	H7	79,79	118,8
L11	H7	H8	219,21	118,8
L12	J9	J12	113,54	190
L13	J12	H5	101,53	118,8
L14	H5	H6	223,73	104,4
L15	J12	J15	108,34	152
L16	J15	H4	106,17	84
L17	J15	H2	208,12	133
L18	H2	J18	149,76	133
L19	J18	H1	25,31	104,4
L20	J18	H3	44,45	104,4
L21	J1	J21	117,93	379,8
L22	J21	H13	4,95	104,4
L23	J21	J23	57,03	379,8
L24	J23	J24	139,98	337,4
L25	J24	H14	332,06	152
L26	J24	J26	195,39	337,4
L27	J26	H15	9,03	118,8
L28	J26	J28	212,16	299,2
L29	J28	J29	98,05	190
L30	J29	H16	116,82	190
L31	J29	H17	125,79	190
L32	J28	J32	116,25	299,2
L33	J32	H18	9,89	104,4
L34	J32	J34	137,68	299,2
L35	J34	H23	48,35	190

Página 2

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
L36	H23	H24	235,04	190
L37	J34	H22	129,78	133
L38	J34	J38	122,93	237,4
L39	J38	H30	54,07	84
L40	J38	J40	141,63	133
L41	J40	H29	48,76	118,8
L42	J38	J42	125,07	237,4
L43	J42	H36	16,34	84
L44	J42	J44	225,65	237,4
L45	J44	H39	25,6	84
L46	J44	H40	287,54	190
L47	H40	H41	119,48	190
L48	J42	J48	106,44	190
L49	J48	J49	57,23	152
L50	J49	H35	18,22	104,4
L51	J49	J51	177,21	152
L52	J51	H34	18,36	104,4
L53	J51	J53	63,87	152
L54	J53	J54	87,37	152
L55	J54	H33	17,89	104,4
L56	J54	H32	201,86	152
L57	H32	H31	164,56	104,4
L58	J48	J58	80,42	152
L59	J58	H37	12,66	84
L60	J58	H38	256,13	118,8
L61	H41	J61	306,59	152
L62	J61	H43	33,82	104,4
L63	J61	H42	228,6	118,8
L64	J23	J64	170,88	299,2
L65	J64	H19	90,33	152
L66	H19	H20	296,76	104,4
L67	J64	J67	212,06	237,4
L68	J67	H21	232,62	118,8
L69	J67	J69	92,09	237,4
L70	J69	H25	79,24	118,8
L71	H25	H26	113,63	84
L72	J69	H27	283,17	237,4
L73	H27	J73	159,06	237,4
L74	J73	H28	232,51	133
L75	J73	J75	248,17	237,4
L76	J75	H49	101,72	104,4
L77	H49	H50	138,1	84
L78	J75	J78	116,91	213,6
L79	J78	H51	161,47	213,6
L80	J78	H52	373,95	133
L81	H51	J81	280,37	190

Página 3

Tabla de Líneas y Nudos: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
L82	J81	H44	120,85	190
L83	H44	J83	40,06	190
L84	J83	H45	128,19	190
L85	H45	J85	239,7	152
L86	J85	H46	48	104,4
L87	J85	J87	344,67	152
L88	J87	H47	17,38	104,4
L89	J87	H48	228,59	118,8
1	J1	1	5	379,8

Resultados en los Nudos a las 0:00 Horas:

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
J1	0,00	170,00	50,16	0,00
J2	0,00	169,99	50,11	0,00
H12	0,86	169,98	50,02	0,00
J4	0,00	169,85	48,30	0,00
H11	0,90	169,85	47,66	0,00
J6	0,00	169,52	45,99	0,00
H9	1,09	169,49	48,78	0,00
H10	0,77	169,47	51,46	0,00
J9	0,00	169,48	46,56	0,00
H7	0,61	169,46	50,93	0,00
H8	0,98	169,43	52,34	0,00
J12	0,00	169,46	48,15	0,00
H5	0,75	169,43	52,00	0,00
H6	0,75	169,40	52,19	0,00
J15	0,00	169,43	48,59	0,00
H4	0,63	169,40	52,19	0,00
H2	0,66	169,36	50,25	0,00
J18	0,00	169,34	52,39	0,00
H1	0,82	169,33	52,39	0,00
H3	0,87	169,33	52,47	0,00
J21	0,00	169,96	48,66	0,00
H13	0,88	169,96	48,46	0,00
J23	0,00	169,94	46,79	0,00
J24	0,00	169,91	45,97	0,00
H14	1,70	169,88	44,90	0,00
J26	0,00	169,87	42,02	0,00
H15	1,42	169,87	42,66	0,00
J28	0,00	169,81	38,67	0,00
J29	0,00	169,80	37,93	0,00
H16	1,23	169,80	36,70	0,00
H17	1,71	169,79	37,61	0,00

Página 4

Resultados en los Nudos a las 0:00 Horas: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
J32	0,00	169,78	40,76	0,00
H18	1,18	169,78	40,51	0,00
J34	0,00	169,75	39,69	0,00
H23	0,88	169,75	39,19	0,00
H24	1,28	169,75	38,62	0,00
H22	1,73	169,73	41,94	0,00
J38	0,00	169,71	38,98	0,00
H30	0,19	169,71	38,05	0,00
J40	0,00	169,71	43,17	0,00
H29	0,91	169,70	41,09	0,00
J42	0,00	169,68	39,86	0,00
H36	0,66	169,67	42,00	0,00
J44	0,00	169,67	40,38	0,00
H39	0,45	169,67	40,99	0,00
H40	0,58	169,64	47,52	0,00
H41	0,63	169,63	48,18	0,00
J48	0,00	169,65	44,73	0,00
J49	0,00	169,62	47,70	0,00
H35	0,85	169,61	48,20	0,00
J51	0,00	169,56	55,00	0,00
H34	1,10	169,55	52,96	0,00
J53	0,00	169,55	57,11	0,00
J54	0,00	169,53	59,53	0,00
H33	0,88	169,53	58,34	0,00
H32	0,67	169,52	60,52	0,00
H31	0,80	169,49	59,49	0,00
J58	0,00	169,64	41,54	0,00
H37	0,43	169,64	41,57	0,00
H38	0,93	169,62	51,75	0,00
J61	0,00	169,60	53,40	0,00
H43	0,90	169,59	55,63	0,00
H42	0,98	169,58	63,46	0,00
J64	0,00	169,91	45,30	0,00
H19	1,40	169,89	43,77	0,00
H20	0,64	169,87	40,25	0,00
J67	0,00	169,81	40,81	0,00
H21	0,62	169,80	38,63	0,00
J69	0,00	169,77	38,22	0,00
H25	0,42	169,77	40,52	0,00
H26	0,34	169,76	39,41	0,00
H27	0,84	169,67	51,93	0,00
J73	0,00	169,61	58,99	0,00
H28	1,46	169,58	49,27	0,00
J75	0,00	169,55	53,32	0,00
H49	1,03	169,49	52,70	0,00
H50	0,69	169,45	58,64	0,00

Página 5

Resultados en los Nudos a las 0:00 Horas: (continuación)

ID Nudo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
J78	0,00	169,52	50,15	0,00
H51	1,35	169,49	51,84	0,00
H52	1,16	169,49	51,08	0,00
J81	0,00	169,42	55,92	0,00
H44	1,18	169,40	58,02	0,00
J83	0,00	169,39	57,43	0,00
H45	0,91	169,37	57,06	0,00
J85	0,00	169,31	56,06	0,00
H46	0,89	169,30	54,29	0,00
J87	0,00	169,27	58,75	0,00
H47	1,12	169,26	59,86	0,00
H48	0,90	169,25	61,98	0,00
1	-47,59	170,00	0,00	0,00 Embalse

Resultados en las Líneas a las 0:00 Horas:

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
L2	9,69	0,27	0,45	Abierta
L3	0,86	0,10	0,16	Abierta
L4	8,83	0,31	0,67	Abierta
L5	0,90	0,11	0,17	Abierta
L6	7,93	0,28	0,55	Abierta
L7	1,86	0,17	0,37	Abierta
L8	0,77	0,07	0,07	Abierta
L9	6,06	0,21	0,33	Abierta
L10	1,59	0,14	0,27	Abierta
L11	0,98	0,09	0,11	Abierta
L12	4,47	0,16	0,19	Abierta
L13	1,50	0,14	0,24	Abierta
L14	0,75	0,09	0,13	Abierta
L15	2,97	0,16	0,26	Abierta
L16	0,63	0,11	0,26	Abierta
L17	2,34	0,17	0,32	Abierta
L18	1,68	0,12	0,17	Abierta
L19	0,82	0,10	0,15	Abierta
L20	0,87	0,10	0,16	Abierta
L21	37,90	0,33	0,34	Abierta
L22	0,88	0,10	0,17	Abierta
L23	37,01	0,33	0,33	Abierta
L24	22,08	0,25	0,22	Abierta
L25	1,70	0,09	0,09	Abierta
L26	20,38	0,23	0,19	Abierta
L27	1,42	0,13	0,22	Abierta
L28	18,96	0,27	0,30	Abierta

Página 6

Resultados en las Líneas a las 0:00 Horas: (continuación)

ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérdida Unit. m/km	Estado
L29	2,93	0,10	0,09	Abierta
L30	1,23	0,04	0,02	Abierta
L31	1,71	0,06	0,03	Abierta
L32	16,02	0,23	0,22	Abierta
L33	1,18	0,14	0,29	Abierta
L34	14,84	0,21	0,19	Abierta
L35	2,15	0,08	0,05	Abierta
L36	1,28	0,05	0,02	Abierta
L37	1,73	0,12	0,18	Abierta
L38	10,96	0,25	0,34	Abierta
L39	0,19	0,03	0,03	Abierta
L40	0,91	0,07	0,05	Abierta
L41	0,91	0,08	0,10	Abierta
L42	9,86	0,22	0,28	Abierta
L43	0,66	0,12	0,28	Abierta
L44	3,55	0,08	0,04	Abierta
L45	0,45	0,08	0,14	Abierta
L46	3,10	0,11	0,09	Abierta
L47	2,52	0,09	0,06	Abierta
L48	5,65	0,20	0,29	Abierta
L49	4,30	0,24	0,52	Abierta
L50	0,85	0,10	0,16	Abierta
L51	3,45	0,19	0,34	Abierta
L52	1,10	0,13	0,25	Abierta
L53	2,35	0,13	0,17	Abierta
L54	2,35	0,13	0,17	Abierta
L55	0,88	0,10	0,17	Abierta
L56	1,47	0,08	0,07	Abierta
L57	0,80	0,09	0,14	Abierta
L58	1,35	0,07	0,06	Abierta
L59	0,43	0,08	0,12	Abierta
L60	0,93	0,08	0,10	Abierta
L61	1,89	0,10	0,11	Abierta
L62	0,90	0,11	0,18	Abierta
L63	0,98	0,09	0,11	Abierta
L64	14,94	0,21	0,19	Abierta
L65	2,04	0,11	0,13	Abierta
L66	0,64	0,07	0,09	Abierta
L67	12,90	0,29	0,46	Abierta
L68	0,62	0,06	0,05	Abierta
L69	12,28	0,28	0,42	Abierta
L70	0,75	0,07	0,07	Abierta
L71	0,34	0,06	0,08	Abierta
L72	11,52	0,26	0,37	Abierta
L73	10,69	0,24	0,32	Abierta
L74	1,46	0,11	0,13	Abierta

7 RESUMEN DE MEDICIONES.

Las mediciones en función del diámetro obtenido para cada una de las redes de distribución se adjuntan en la siguiente tabla.

Mediciones de conducciones PVC-O	
DN/PN	Cabezal 1
Ø450/12,5	6,92
Ø400/12,5	174,96
Ø355/12,5	335,37
Ø315/12,5	636,97
Ø250/12,5	1.468,20
Ø225/12,5	306,55
Ø200/12,5	2.742,32
Ø160/12,5	2.089,65
Ø140/12,5	1.235,75
Ø125/12,5	1.893,21
Ø110/12,5	1.033,56
Ø90/16,0	466,57
Total	12.390,03

Anejo Nº 4

Cálculo Hidráulico Red Terciaria

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.	1
2	HIDRANTES MULTIUSUARIO.	1
2.1	Elementos hidráulicos del hidrante.	1
2.2	Caseta Prefabricada.	1
3	ELEMENTOS PARA ACOMETIDAS INDIVIDUALES EN LOS HIDRANTES MULTIUSUARIO.	2
4	TOMAS A PARCELA.	3
4.1	Material empleado.	3
4.2	Metodología de cálculo.	4
4.3	Instalación de las conducciones.	5
5	RESULTADOS DEL DIMENSIONADO DE CONTADORES Y TOMAS.	5
6	RESUMEN DE MEDICIONES.	14
6.1	Tomas a parcela.	14
6.2	Contadores.	15

1 INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se definen los distintos elementos que componen la red terciaria de riego, y que son los hidrantes multiusuario y las acometidas individuales que a su vez están formadas por los contadores volumétricos y las tomas a parcela.

2 HIDRANTES MULTIUSUARIO.

2.1 Elementos hidráulicos del hidrante.

A continuación, se indican los elementos hidráulicos del hidrante siguiendo la propia dirección del agua en los mismos, y que además es el mismo sentido en el que se montan.

- Derivación en la red de distribución mediante Te reducida con uniones realizadas mediante soldadura a tope.
- Tramo de tubería de PE-100 de Ø90, hasta el punto de emplazamiento exacto del hidrante, donde se montará un codo de 90º y un tramo vertical de tubería para subir a la superficie. Con todas las uniones realizadas mediante soldadura a tope.
- Brida loca y portabridas electrosoldado a la tubería de subida vertical.
- Válvula de paso de mariposa con cierre elástico.
- Filtro cazapiedras.
- Electro-válvula hidráulica con piloto metálico reductor de presión y tubos para mando hidráulico también metálicos.
- Colector en PEAD con entrada mediante brida, curva de 90 y tramo horizontal.
- Tapones para las salidas no utilizadas.
- Manometro
- Ventosa 1"

2.2 Caseta Prefabricada.

Para proteger y albergar los elementos que conforman los hidrantes proyectados, se instalarán las correspondientes casetas de hormigón armado prefabricado. Las puertas serán de chapa metálica y se cerrarán con llave para permitir el acceso solo al personal responsable de la C.R.

Se utilizará una caseta con unas dimensiones 1,70 x 1,35 x 0,85 m. Las casetas se montarán sobre una solera prefabricada de hormigón, que apoyará sobre el terreno previamente compactado.

Para garantizar la estabilidad de las casetas de los hidrantes evitando el hundimiento, se pondrá especial atención en realizar la excavación para la entrada y salida de las tuberías en el hidrante siempre en la zona frontal del mismo y con anchura máxima de 1,80 m. de esta manera los laterales y la parte trasera del hidrante donde apoya la solera, deberán mantenerse en terreno inalterado.

3 ELEMENTOS PARA ACOMETIDAS INDIVIDUALES EN LOS HIDRANTES MULTIUSUARIO.

Los distintos elementos que se han de montar como inicio de las acometidas individuales y que quedan instalados dentro de los hidrantes, son una llave individual y un contador volumétrico.

Los contadores de agua se seleccionan para cada finca regable en función de su caudal instantáneo demandado, y según los caudales nominales suministrados por los fabricantes para cada calibre.

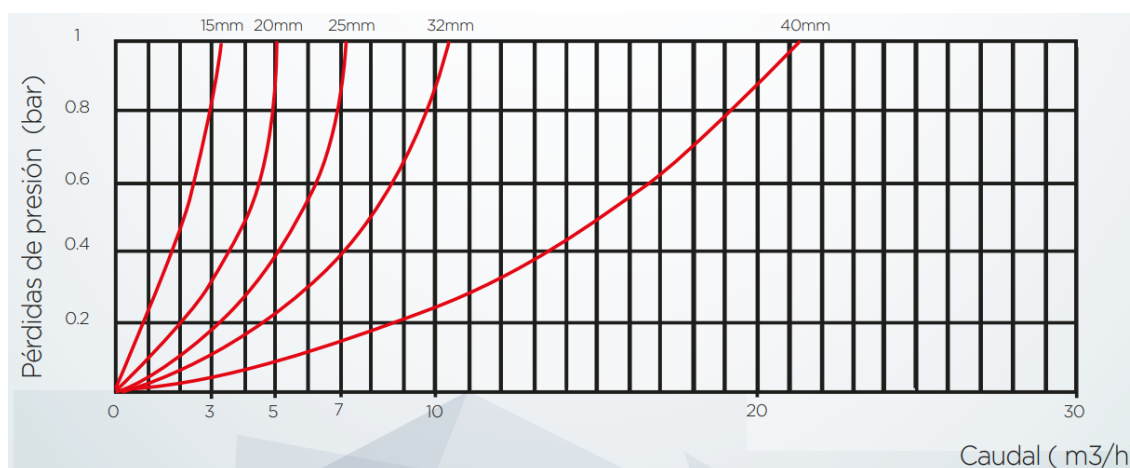
En función del diámetro necesario, se utilizarán 2 modelos de contadores.

- **Contador multichorro:** con union por rosca: serán de turbine, chorro multiple, esfera seca, cuerpo en composite y lectura directa mediante rodillos numerados. Su union será con rosca metálica macho y además dispondrá de racor móvil de latón para facilitar su desmontaje y la extracción del cuerpo sin modificar las conexiones de entrada y salida.
- **Contador tipo Woltman:** con union mediante bridas. Con turbina axial cuyo eje coincide con el eje de paso del agua, con transmission magnetica y esfera seca. Cuerpo en fundición GG-25, con pintura epoxy de uso alimentario, y totalizacion directa mediante rodillos numerados, con mecanismo totalmente extraible y relojeria orientable 360°.

En la siguiente tabla se indica el caudal nominal indicado generalmente por los fabricantes para cada uno de los calibres nominales disponibles en el mercado. El caudal de la parcela Q debe estar comprendido entre Q2 y Q4 para asegurar que el error máximo admisible es inferior a $\pm 2\%$. Puesto que es un rango grande de caudales, se determinará la dimensión de cada contador para que el mismo provoque una pérdida de carga igual o menos a 3,0 m.c.a (QN). según indican los gráficos que se adjuntan.

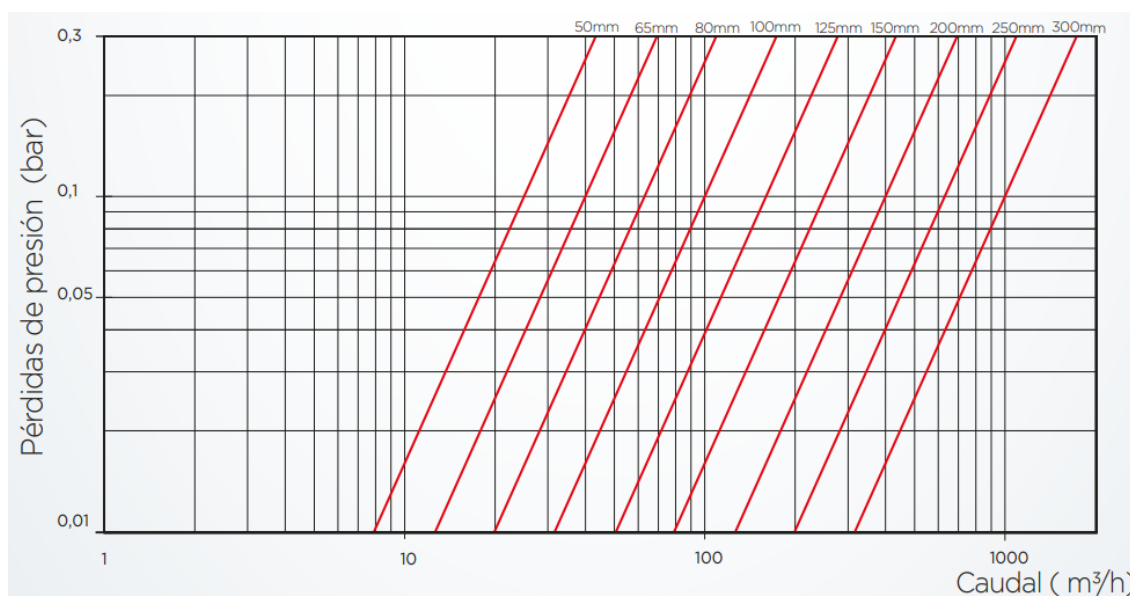
Contadores Multichorro:

Ø contador (")	Ø contador (mm)	Tipo	Q4	Q3	Q2	Q1	QN
			m ³ /h				
1	25	Multichorro	7,87	6,30	0,50	0,32	4,60
1 ¼	30	Multichorro	12,50	10,00	0,80	0,50	6,00
1 ½	40	Multichorro	20,00	16,00	1,28	0,80	11,50



Contadores Woltman:

Ø contador (")	Ø contador (mm)	Tipo	Q4	Q3	Q2	Q1	QN
			m ³ /h				
2	50	Woltman	31,25	25,00	0,80	0,50	25,00
2 ½	65	Woltman	50,00	40,00	1,28	0,80	40,00
3	80	Woltman	78,75	63,00	2,02	1,26	63,00
4	100	Woltman	125,00	100,00	3,20	2,00	100,00
5	125	Woltman	200,00	160,00	5,12	3,20	160,00
6	150	Woltman	312,50	250,00	8,00	5,00	250,00
8	200	Woltman	500,00	400,00	12,80	8,00	400,00



Todos los contadores a instalar deberán disponer de su correspondiente *Aprobación del modelo*, *Verificación Primitiva* y *Certificación de la Clase Metrológica*.

En la tabla de resultados del último apartado del presente anejo se indica el calibre del contador asignado para cada parcela/finca regable.

4 TOMAS A PARCELA.

Las tomas individuales a parcela son las tuberías que normalmente utilizando diámetros discretos, se instalan a continuación de un contador montado en el hidrante multiusuario, para llegar a la propia parcela regable que tenga asignada.

4.1 Material empleado.

El material que se utilizará para instalar las tomas a parcela será tubería de Polietileno de Alta Densidad (PE100), fabricado según Norma UNE EN12201, y cumpliendo para su instalación todas las especificaciones de la norma ISO-16422.

Se utilizarán en todos los casos timbraje de PN 1,0 MPa.

Se utilizarán como diámetro nominal mínimo el de Ø40 mm, y haciendo uso de la siguiente gama de diámetros 50, 63, 75, 90, 110 y 125 mm. En todos los casos este DN coindice con el diámetro exterior. En la siguiente tabla se indican los espesores del tubo (mm) para cada uno de los DN, indicando también su diámetro interior (mm), que es el utilizado en el dimensionado.

PEAD / PE100 PN 10		
Ø Nominal	Espesor	Ø Interior
40	2,4	35,2
50	3,0	44,0
63	3,8	55,4
75	4,5	66,0
90	5,4	79,2
110	6,6	96,8
125	7,4	110,2

4.2 Metodología de cálculo.

Para el cálculo de los diámetros de las tomas a parcela, se parte de:

- Los caudales de diseño demandados en cada parcela.
- La medición de la longitud del trazado previsto para cada toma desde el hidrante hasta la propia parcela.

El cálculo del diámetro adecuado se realiza de forma general bajo la premisa de limitar la pérdida de carga producida en la tubería a parcela a un máximo de 4,0 m.c.a.

Para ello se utiliza la expresión para el cálculo de pérdidas de carga (h_r) de *Veronese-Datei*, adecuada en general para materiales plásticos.

$$h_r = 0,00092 \cdot L \cdot \frac{Q^{1,8}}{D_i^{4,8}}$$

Donde:

- Q: es el caudal circulante, en m³/s
- Di: es el diámetro interior de la conducción, en m.
- L: es la longitud de la conducción a instalar medida de hidrante a parcela.

En esta ocasión no se han dimensionado las tomas desde hidrante a parcela, por tanto, la longitud ha sido medida desde el hidrante hasta parcela en línea recta y posteriormente se ha aplicado un coeficiente de mayoración de 1,2.

El diámetro mínimo interior teórico lo obtenemos sin más que despejando D_i de la expresión, fijando la **pérdida de carga en 5 m.c.a.**

Fijado el diámetro adecuado, se comprueba en cada caso:

- La velocidad circulante por la toma a parcela no sea mayor a 2,50 m/s, si es el caso (como puede ocurrir en tomas cortas) se selecciona el diámetro superior que cumpla esta premisa.
- En tomas muy largas que requieren diámetros grandes, se comprueba si hay suficiente presión en la red, que permita reducir el diámetro aunque las pérdidas sean mayores a 5,0 m.c.a., siempre que la presión resultando en parcela sea suficiente.

En la tabla de resultados del ultimo apartado del presente anejo se indica el diámetro proyectado para la toma a parcela de cada finca regable.

4.3 Instalación de las conducciones.

Para la colocación de las conducciones individuales a parcela se proyecta la apertura de una zanja de sección rectangular que tendrá como mínimo 0,30 m de ancho y 0,80 m de profundidad para tomas hasta diámetro de 75 mm y 0,40 m de ancho y 0,80 m de profundidad para tomas de diámetro superior a 75 mm.

A continuación se instalarán las tuberías en su interior, poniendo especial atención a que las conducciones apoyen bien sobre el terreno, no queden forzadas, y que no se toquen o crucen unas con otras en el caso de discurrir más de una por la misma zanja.

El relleno de las zanjas se realizará en dos etapas. La primera, y en contacto con la conducción, por medio del relleno manual con material seleccionado de excavación hasta al menos 10 cm por encima de la tubería, vigilando por el total recubrimiento de las tuberías en todo su contorno. La segunda etapa, que comprenderá hasta el tapado completo, se podrá hacer por medios mecánicos con el material ordinario de excavación, todo ello según plano que se adjunta y Norma UNE.

En el caso de coincidir el trazado de las conducciones de las redes de distribución con las tomas individuales hasta parcela, éstas últimas si son pocas se instalarán en un lateral de la zanja, o en todo caso en una zanja independiente de la de la Red General, de manera que nunca queden encima de esta

Finalmente se procederá, si es el caso, a reponer el firme afectado por la apertura de la zanja. Para ello se emplearán zhorras artificiales, hormigón armado o mezclas asfálticas, según casos.

5 RESULTADOS DEL DIMENSIONADO DE CONTADORES Y TOMAS.

En la siguiente tabla se muestra para cada una de las acometidas a parcela proyectadas:

- El hidrante desde el que se ha de instalar.
- La identificación catastral de las parcelas de la toma.

- La superficie regable correspondiente a la acometida.
- El caudal instantaneo demandado por esa toma.
- El calibre necesario para la salida del colector, llave de paso y Contador volumétrico.
- El diámetro de la tubería a instalar para la toma a parcela.

HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H1	7	4	7249	2,9	1	94	112,8	52,2	63	40 mm
H1	007	5	2045	0,82	1	82	98,4	31,6	40	25 mm
H1	007	6	5641	2,26	1	84	100,8	46,5	63	40 mm
H1	007	7	2441	0,98	1	50	60	30,5	40	25 mm
H1	007	48	3479	1,39	1	42	50,4	33,5	40	30 mm
H1	007	49	2537	1,01	1	100	120	35,6	50	25 mm
H1	007	61	1263	0,51	1	65	78	25,2	40	25 mm
H1	007	63	2336	0,93	1	5	6	18,5	40	25 mm
H1	007	62	1200	0,48	1	40	48	22,3	40	25 mm
H1	007	164	972	0,39	1	100	120	24,9	40	25 mm
H2	007	9	3609	1,44	1	5	6	21,8	40	30 mm
H2	007	10	4320	1,73	1	5	6	23,4	40	40 mm
H2	007	60	1536	0,61	1	20	24	21,1	40	25 mm
H2	007	68	1895	0,76	1	21	25,2	23,1	40	25 mm
H2	007	80	1991	0,8	1	50	60	28,3	40	25 mm
H2	007	83	5819	2,33	1	54	64,8	42,9	50	40 mm
H2	007	169	344	0,14	1	88	105,6	16,5	40	25 mm
H2	007	8	3633	1,45	1	45	54	34,6	40	30 mm
H2	007	11	312	0,12	1	99	118,8	16,0	40	25 mm
H3	007	14	2801	1,12	1	51	61,2	32,2	40	25 mm
H3	007	47	2391	0,96	1	24	28,8	26,0	40	25 mm
H3	007	50	4713	1,89	1	95	114	44,6	63	40 mm
H3	007	40	1932	0,77	1	90	108	31,5	40	25 mm
H3	007	43	2907	1,16	1	45	54	31,8	40	25 mm
H3	007	67	2489	1	1	20	24	25,4	40	25 mm
H3	007	73	3012	1,2	1	80	96	36,3	50	25 mm
H3	007	74	2212	0,88	1	10	12	20,9	40	25 mm
H3	007	44	8444	3,38	1	16	19,2	38,3	50	50 mm
H4	007	12	2649	1,06	1	40	48	30,0	40	25 mm
H4	007	13	1687	0,67	1	12	14,4	19,6	40	25 mm
H4	007	15	2404	0,96	1	25	30	26,2	40	25 mm
H4	007	16	2743	1,1	1	15	18	24,8	40	25 mm
H4	007	17	2636	1,05	1	60	72	32,5	40	25 mm
H4	007	51	1733	0,69	1	5	6	16,5	40	25 mm
H4	007	92	1816	0,73	1	60	72	28,4	40	25 mm
H4	007	93	2152	0,86	1	60	72	30,2	40	25 mm
H4	007	100	1772	0,71	1	65	78	28,5	40	25 mm
H4	007	94	2941	1,18	1	90	108	36,9	50	25 mm
H5	007	22	2102	0,84	1	70	84	30,9	40	25 mm
H5	007	23	2027	0,81	1	50	60	28,4	40	25 mm
H5	007	24	2802	1,12	1	55	66	32,7	40	25 mm

H5	007	25	4946	1,98	1	76	91,2	43,3	50	40 mm
H5	007	70	5744	2,3	1	66	79,2	44,5	63	40 mm
H5	007	71	1643	0,66	1	64	76,8	27,7	40	25 mm
H5	007	77	2976	1,19	1	31	37,2	29,7	40	25 mm
H5	007	78	2029	0,81	1	4	4,8	16,8	40	25 mm
H5	007	95	1458	0,58	1	72	86,4	27,0	40	25 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H5	007	96	1108	0,44	1	50	60	22,6	40	25 mm
H6	007	37	2833	1,13	1	5	6	19,9	40	25 mm
H6	007	38	2339	0,94	1	11	13,2	21,9	40	25 mm
H6	007	39	4944	1,98	1	31	37,2	35,9	50	40 mm
H6	007	41	2588	1,04	1	110	132	36,7	50	25 mm
H6	007	79	1872	0,75	1	65	78	29,1	40	25 mm
H6	007	81	3190	1,28	1	76	91,2	36,8	50	30 mm
H6	007	82	1622	0,65	1	46	55,2	25,7	40	25 mm
H6	007	168	2471	0,99	1	88	105,6	34,4	40	25 mm
H6	007	99	2889	1,16	1	72	86,4	35,0	40	25 mm
H6	007	98	2074	0,83	1	35	42	26,6	40	25 mm
H7	007	28	1209	0,48	1	90	108	26,4	40	25 mm
H7	007	29	3880	1,55	1	95	114	41,4	50	30 mm
H7	007	26	2946	1,18	1	60	72	34,0	40	25 mm
H7	007	84	2114	0,85	1	6	7,2	18,6	40	25 mm
H7	007	85	1789	0,72	1	13	15,6	20,5	40	25 mm
H7	007	86	1603	0,64	1	43	51,6	25,2	40	25 mm
H7	007	88	1678	0,67	1	69	82,8	28,3	40	25 mm
H7	007	89	2701	1,08	1	53	63,6	32,0	40	25 mm
H7	007	90	2459	0,98	1	58	69,6	31,4	40	25 mm
H7	007	91	1347	0,54	1	70	84	26,2	40	25 mm
H8	007	30	4834	1,93	1	35	42	36,5	50	40 mm
H8	007	34	968	0,39	1	112	134,4	25,5	40	25 mm
H8	007	35	1971	0,79	1	65	78	29,7	40	25 mm
H8	007	36	11796	4,72	1	5	6	34,0	40	50 mm
H8	007	31	5057	2,02	1	6	7,2	25,7	40	40 mm
H8	007	53	1157	0,46	1	90	108	26,0	40	25 mm
H8	007	72	1680	0,67	1	89	106,8	29,8	40	25 mm
H8	007	162	4270	1,71	1	28	33,6	33,3	40	40 mm
H8	007	163	1274	0,51	1	47	56,4	23,6	40	25 mm
H8	007	97	2143	0,86	1	70	84	31,1	40	25 mm
H9	035	581	2980	1,19	1	85	102	36,6	50	25 mm
H9	035	96	8363	3,35	1	50	60	48,3	63	50 mm
H9	035	97	6100	2,44	1	86	103,2	48,1	63	40 mm
H9	035	98	5495	2,2	1	60	72	42,9	50	40 mm
H9	035	99	3379	1,35	1	60	72	35,7	50	30 mm
H9	035	100	2973	1,19	1	122	146,4	39,5	50	25 mm
H9	035	165	2458	0,98	1	108	129,6	35,8	50	25 mm
H9	035	127	1719	0,69	1	13	15,6	20,2	40	25 mm
H9	035	128	2249	0,9	1	12	14,4	21,9	40	25 mm
H9	035	129	3329	1,33	1	46	55,2	33,6	40	30 mm
H10	007	32	1253	0,5	1	8	9,6	16,2	40	25 mm
H10	007	52	199	0,08	1	110	132	14,0	40	25 mm
H10	007	161	2364	0,95	1	44	52,8	29,3	40	25 mm
H10	035	94	2387	0,95	1	67	80,4	32,0	40	25 mm

H10	035	152	2358	0,94	1	90	108	33,9	40	25 mm
H10	035	118	2056	0,82	1	15	18	22,2	40	25 mm
H10	035	119	1984	0,79	1	4	4,8	16,6	40	25 mm
H10	035	121	1613	0,65	1	9	10,8	18,3	40	25 mm
H10	035	125	10980	4,39	1	25	30	46,3	63	50 mm
H10	035	142	2367	0,95	1	45	54	29,5	40	25 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H11	008	18	4721	1,89	1	75	90	42,4	50	40 mm
H11	008	19	3421	1,37	1	72	86,4	37,3	50	30 mm
H11	008	20	6050	2,42	1	6	7,2	27,5	40	40 mm
H11	035	101	3398	1,36	1	90	108	39,0	50	30 mm
H11	035	113	3820	1,53	1	45	54	35,3	50	30 mm
H11	008	100	1712	0,68	1	35	42	24,7	40	25 mm
H11	008	101	1812	0,72	1	7	8,4	18,0	40	25 mm
H11	008	102	3761	1,5	1	100	120	41,3	50	30 mm
H11	008	229	3608	1,44	1	145	174	44,0	50	30 mm
H12	035	582	541	0,22	1	15	18	13,6	40	25 mm
H12	008	14	3904	1,56	1	70	84	38,9	50	30 mm
H12	008	15	2323	0,93	1	57	68,4	30,7	40	25 mm
H12	008	16	5564	2,23	1	48	57,6	41,2	50	40 mm
H12	008	76	2557	1,02	1	4	4,8	18,3	40	25 mm
H12	008	77	2649	1,06	1	26	31,2	27,4	40	25 mm
H12	035	102	6275	2,51	1	20	24	35,8	50	40 mm
H12	035	123	1616	0,65	1	33	39,6	24,0	40	25 mm
H12	035	124	1645	0,66	1	26	31,2	22,9	40	25 mm
H12	008	99	3488	1,4	1	27	32,4	30,7	40	30 mm
H13	035	205	2537	1,01	1	45	54	30,2	40	25 mm
H13	035	583	1747	0,7	1	14	16,8	20,6	40	25 mm
H13	008	13	6228	2,49	1	45	54	42,3	50	40 mm
H13	008	75	2653	1,06	1	10	12	22,5	40	25 mm
H13	008	87	1920	0,77	1	25	30	24,1	40	25 mm
H13	035	104	5178	2,07	1	20	24	33,3	40	40 mm
H13	035	105	8555	3,42	1	75	90	53,0	63	50 mm
H13	035	120	2711	1,08	1	88	105,6	35,6	50	25 mm
H14	008	21	38318	15,33	3	15	18	44,1	63	50 mm
H14	008	70	11188	4,48	1	110	132	63,5	75	50 mm
H14	008	72	10437	4,17	1	7	8,4	34,8	40	50 mm
H14	008	81	3073	1,23	1	166	199,2	42,6	50	25 mm
H14	008	82	3210	1,28	1	90	108	38,1	50	30 mm
H14	008	83	11779	4,71	1	60	72	57,1	75	50 mm
H14	008	91	7501	3	1	100	120	53,6	63	40 mm
H14	008	150	595	0,24	1	127	152,4	21,8	40	25 mm
H15	037	20	6542	2,62	1	122	146,4	53,1	63	40 mm
H15	008	46	3471	1,39	1	100	120	40,2	50	30 mm
H15	008	48	6303	2,52	1	15	18	33,8	40	40 mm
H15	008	69	13198	5,28	1	15	18	44,6	63	50 mm
H15	008	90	832	0,33	1	23	27,6	17,2	40	25 mm
H15	008	92	6003	2,4	1	50	60	42,7	50	40 mm
H15	008	110	11026	4,41	1	128	153,6	65,2	75	50 mm
H15	008	49	3456	1,38	1	17	20,4	27,7	40	30 mm
H16	037	21	33775	13,51	3	74	88,8	58,6	75	50 mm
H16	037	22	1532	0,61	1	169	202,8	32,9	40	25 mm

H16	037	19	9262	3,7	1	59	70,8	51,9	63	50 mm
H16	037	58	4911	1,96	1	9	10,8	27,7	40	40 mm
H16	037	96	6211	2,48	1	152	182,4	54,4	63	40 mm
H16	037	101	1809	0,72	1	35	42	25,2	40	25 mm
H16	037	102	1754	0,7	1	17	20,4	21,5	40	25 mm
H16	037	103	1619	0,65	1	7	8,4	17,4	40	25 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H16	037	104	1676	0,67	1	17	20,4	21,1	40	25 mm
H16	037	106	3780	1,51	1	33	39,6	32,9	40	30 mm
H17	037	23	13589	5,44	1	113	135,6	68,7	90	50 mm
H17	037	59	6912	2,76	1	10	12	32,2	40	40 mm
H17	037	60	4352	1,74	1	5	6	23,4	40	40 mm
H17	037	61	6156	2,46	1	48	57,6	42,7	50	40 mm
H17	037	94	12213	4,89	1	60	72	57,9	75	50 mm
H17	037	173	6346	2,54	1	80	96	48,1	63	40 mm
H17	037	174	1405	0,56	1	160	192	31,5	40	25 mm
H17	037	93	19902	7,96	2	80	96	56,9	75	50 mm
H18	037	17	2634	1,05	1	60	72	32,5	40	25 mm
H18	037	18	11341	4,54	1	8	9,6	37,0	50	50 mm
H18	037	56	10657	4,26	1	88	105,6	59,5	75	50 mm
H18	037	57	9709	3,88	1	100	120	59,0	75	50 mm
H18	037	162	888	0,36	1	113	135,6	24,8	40	25 mm
H18	037	160	963	0,39	1	90	108	24,4	40	25 mm
H18	037	161	776	0,31	1	100	120	22,9	40	25 mm
H18	037	198	5264	2,11	1	15	18	31,6	40	40 mm
H19	008	10	4122	1,65	1	5	6	22,9	40	30 mm
H19	008	65	23239	9,3	2	40	48	52,2	63	50 mm
H19	008	66	20448	8,18	2	25	30	45,1	63	50 mm
H19	008	88	16043	6,42	2	80	96	52,5	63	50 mm
H19	008	7000	11595	4,64	1	18	21,6	44,2	63	50 mm
H19	008	156	4502	1,8	1	23	27,6	32,6	40	40 mm
H20	008	50	3552	1,42	1	110	132	41,3	50	30 mm
H20	008	51	1700	0,68	1	60	72	27,6	40	25 mm
H20	008	67	15885	6,35	2	7	8,4	31,5	40	40 mm
H20	008	68	3803	1,52	1	100	120	41,5	50	30 mm
H20	008	192	1170	0,47	1	27	32,4	20,4	40	25 mm
H20	008	209	1402	0,56	1	90	108	27,9	40	25 mm
H20	008	103	3220	1,29	1	120	144	40,6	50	30 mm
H21	008	9	464	0,19	1	60	72	17,1	40	25 mm
H21	008	60	1204	0,48	1	40	48	22,3	40	25 mm
H21	008	61	26023	10,41	2	66	79,2	60,4	75	50 mm
H21	008	199	1339	0,54	1	49	58,8	24,3	40	25 mm
H21	008	200	1625	0,65	1	14	16,8	20,1	40	25 mm
H21	008	7002	762	0,3	1	8	9,6	13,4	40	25 mm
H21	008	7003	1243	0,5	1	13	15,6	17,9	40	25 mm
H21	008	8	1016	0,41	1	80	96	24,3	40	25 mm
H21	008	62	1533	0,61	1	128	153,6	31,0	40	25 mm
H22	008	63	4223	1,69	1	45	54	36,6	50	40 mm
H22	008	64	13135	5,25	1	90	108	64,7	75	50 mm
H22	008	80	7878	3,15	1	126	151,2	57,3	75	40 mm
H22	008	78	7587	3,03	1	10	12	33,3	40	40 mm
H22	008	79	4474	1,79	1	85	102	42,7	50	40 mm

H22	008	228	4399	1,76	1	84	100,8	42,3	50	40 mm
H22	008	93	12909	5,16	1	82	98,4	63,0	75	50 mm
H22	008	159	3163	1,27	1	55	66	34,3	40	25 mm
H22	008	160	3851	1,54	1	137	164,4	44,6	63	30 mm
H23	037	14	1632	0,65	1	100	120	30,2	40	25 mm
H23	037	159	1543	0,62	1	40	48	24,5	40	25 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H23	008	53	2198	0,88	1	60	72	30,4	40	25 mm
H23	037	194	2781	1,11	1	65	78	33,7	40	25 mm
H23	037	195	1546	0,62	1	37	44,4	24,1	40	25 mm
H23	037	196	2057	0,82	1	90	108	32,2	40	25 mm
H23	037	54	14098	5,64	1	51	61,2	59,0	75	50 mm
H23	037	16	2687	1,07	1	7	8,4	20,9	40	25 mm
H23	037	15	382	0,15	1	55	66	15,4	40	25 mm
H23	037	204	2329	0,93	1	12	14,4	22,2	40	25 mm
H24	037	53	6397	2,56	1	70	84	46,9	63	40 mm
H24	037	55	589	0,24	1	40	48	17,2	40	25 mm
H24	037	91	106	0,04	1	136	163,2	11,3	40	25 mm
H24	037	92	11436	4,57	1	88	105,6	61,1	75	50 mm
H24	037	63	7970	3,19	1	5	6	29,4	40	40 mm
H24	037	64	4281	1,71	1	39	46,8	35,7	50	40 mm
H24	037	171	2545	1,02	1	70	84	33,2	40	25 mm
H24	037	172	558	0,22	1	50	60	17,4	40	25 mm
H24	037	185	11780	4,71	1	40	48	52,4	63	50 mm
H25	008	188	3570	1,43	1	31	37,2	31,8	40	30 mm
H25	008	6	1546	0,62	1	9	10,8	18,0	40	25 mm
H25	008	212	880	0,35	1	22	26,4	17,5	40	25 mm
H25	008	7	310	0,12	1	44	52,8	13,5	40	25 mm
H25	008	189	2450	0,98	1	44	52,8	29,7	40	25 mm
H25	008	190	1675	0,67	1	22	26,4	22,3	40	25 mm
H25	008	194	1100	0,44	1	27	32,4	19,9	40	25 mm
H25	008	198	942	0,38	1	4	4,8	12,6	40	25 mm
H25	008	95	1162	0,46	1	40	48	21,9	40	25 mm
H25	008	96	1268	0,51	1	50	60	23,9	40	25 mm
H26	008	5	3148	1,26	1	36	43,2	31,3	40	25 mm
H26	008	187	1045	0,42	1	5	6	13,7	40	25 mm
H26	008	195	789	0,32	1	40	48	19,1	40	25 mm
H26	008	196	2179	0,87	1	5	6	18,0	40	25 mm
H26	008	197	1117	0,45	1	20	24	18,8	40	25 mm
H26	008	210	943	0,38	1	20	24	17,7	40	25 mm
H26	008	211	833	0,33	1	50	60	20,3	40	25 mm
H26	008	213	839	0,34	1	25	30	17,7	40	25 mm
H26	008	94	1113	0,45	1	41	49,2	21,9	40	25 mm
H27	008	2	1887	0,75	1	60	72	28,6	40	25 mm
H27	008	3	3184	1,27	1	64	76,8	35,4	50	25 mm
H27	008	4	2269	0,91	1	5	6	18,4	40	25 mm
H27	008	161	1810	0,72	1	70	84	29,1	40	25 mm
H27	008	193	1485	0,59	1	33	39,6	23,1	40	25 mm
H27	008	208	7424	2,97	1	65	78	48,8	63	40 mm
H27	008	216	1653	0,66	1	5	6	16,3	40	25 mm
H27	008	107	3360	1,34	1	90	108	38,8	50	30 mm
H27	008	108	4280	1,71	1	70	84	40,3	50	40 mm

H27	008	158	2536	1,01	1	25	30	26,7	40	25 mm
H28	036	112	6034	2,41	1	5	6	26,4	40	40 mm
H28	008	55	6708	2,68	1	120	144	53,4	63	40 mm
H28	008	84	13309	5,32	1	9	10,8	40,2	50	50 mm
H28	036	17	9324	3,73	1	100	120	58,2	75	50 mm
H28	036	18	6354	2,54	1	48	57,6	43,2	50	40 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H28	036	20	3384	1,35	1	45	54	33,6	40	30 mm
H28	036	21	7008	2,8	1	65	78	47,7	63	40 mm
H29	008	54	637	0,25	1	38	45,6	17,3	40	25 mm
H29	008	56	4732	1,89	1	37	44,4	36,6	50	40 mm
H29	008	57	24869	9,95	2	6	7,2	36,1	50	50 mm
H29	008	59	1405	0,56	1	85	102	27,6	40	25 mm
H29	008	204	728	0,29	1	52	62,4	19,5	40	25 mm
H29	008	205	765	0,31	1	34	40,8	18,3	40	25 mm
H29	008	207	713	0,29	1	32	38,4	17,6	40	25 mm
H29	008	215	683	0,27	1	10	12	13,4	40	25 mm
H29	008	220	1689	0,68	1	9	10,8	18,6	40	25 mm
H29	036	22	8719	3,49	1	56	67,2	50,3	63	50 mm
H30	008	9000	601	0,24	1	40	48	17,2	40	25 mm
H30	008	203	549	0,22	1	9	10,8	12,2	40	25 mm
H30	008	214	930	0,37	1	50	60	21,2	40	25 mm
H30	008	217	662	0,26	1	15	18	14,4	40	25 mm
H30	008	218	527	0,21	1	22	26,4	14,4	40	25 mm
H30	008	219	613	0,25	1	39	46,8	17,3	40	25 mm
H30	008	223	783	0,31	1	27	32,4	17,4	40	25 mm
H30	008	224	792	0,32	1	42	50,4	19,3	40	25 mm
H30	008	225	756	0,3	1	5	6	12,1	40	25 mm
H30	008	226	495	0,2	1	20	24	13,9	40	25 mm
H31	036	50	4976	1,99	1	140	168	49,3	63	40 mm
H31	036	63	4587	1,83	1	5	6	23,9	40	40 mm
H31	036	27	9210	3,68	1	29	34,8	44,7	63	50 mm
H31	036	28	9879	3,95	1	60	72	53,4	63	50 mm
H32	036	108	582	0,23	1	36	43,2	16,5	40	25 mm
H32	036	60	2705	1,08	1	48	57,6	31,4	40	25 mm
H32	036	29	1111	0,44	1	83	99,6	25,1	40	25 mm
H32	036	32	5559	2,22	1	36	43,2	38,7	50	40 mm
H32	036	33	4856	1,94	1	16	19,2	31,1	40	40 mm
H32	036	34	18212	7,28	2	5	6	30,9	40	50 mm
H33	037	2	7585	3,03	1	50	60	46,6	63	40 mm
H33	037	3	3078	1,23	1	10	12	23,7	40	25 mm
H33	037	4	8639	3,46	1	5	6	30,3	40	50 mm
H33	037	45	2308	0,92	1	84	100,8	33,2	40	25 mm
H33	037	47	19485	7,79	2	30	36	46,0	63	50 mm
H34	036	116	4978	1,99	1	80	96	43,9	50	40 mm
H34	036	109	6563	2,63	1	26	31,2	38,5	50	40 mm
H34	037	6	7624	3,05	1	19	22,8	38,2	50	40 mm
H34	037	7	2212	0,88	1	53	63,6	29,6	40	25 mm
H34	036	74	4895	1,96	1	43	51,6	38,3	50	40 mm
H34	036	30	1599	0,64	1	51	61,2	26,1	40	25 mm
H34	036	31	1462	0,58	1	45	54	24,5	40	25 mm
H34	036	45	9793	3,92	1	5	6	31,7	40	50 mm

H35	036	110	2916	1,17	1	5	6	20,2	40	25 mm
H35	037	8	3508	1,4	1	25	30	30,2	40	30 mm
H35	036	25	4973	1,99	1	70	84	42,7	50	40 mm
H35	036	26	8880	3,55	1	110	132	58,2	75	50 mm
H35	036	41	2925	1,17	1	70	84	35,0	40	25 mm
H35	036	46	7200	2,88	1	5	6	28,3	40	40 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H36	036	117	6183	2,47	1	5	6	26,7	40	40 mm
H36	036	111	4412	1,76	1	34	40,8	35,0	40	40 mm
H36	037	12	4108	1,64	1	27	32,4	32,5	40	30 mm
H36	037	99	4703	1,88	1	23	27,6	33,1	40	40 mm
H36	036	23	981	0,39	1	12	14,4	16,0	40	25 mm
H36	037	9	1541	0,62	1	44	52,8	25,0	40	25 mm
H36	037	197	1626	0,65	1	69	82,8	28,0	40	25 mm
H37	037	11	2891	1,16	1	24	28,8	27,9	40	25 mm
H37	037	163	2276	0,91	1	46	55,2	29,1	40	25 mm
H37	037	152	2032	0,81	1	5	6	17,6	40	25 mm
H37	037	153	2162	0,86	1	16	19,2	22,9	40	25 mm
H37	037	202	269	0,11	1	52	62,4	13,5	40	25 mm
H37	037	151	1628	0,65	1	44	52,8	25,5	40	25 mm
H37	037	154	1757	0,7	1	40	48	25,7	40	25 mm
H37	037	203	1466	0,59	1	40	48	24,1	40	25 mm
H37	037	158	703	0,28	1	70	84	20,4	40	25 mm
H38	037	5	10234	4,09	1	14	16,8	40,0	50	50 mm
H38	037	10	3746	1,5	1	23	27,6	30,4	40	30 mm
H38	037	48	2458	0,98	1	110	132	35,9	50	25 mm
H38	037	49	4367	1,75	1	32	38,4	34,5	40	40 mm
H38	037	150	2558	1,02	1	48	57,6	30,7	40	25 mm
H38	037	50	9802	3,92	1	25	30	44,4	63	50 mm
H39	037	65	2045	0,82	1	30	36	25,6	40	25 mm
H39	037	52	3551	1,42	1	4	4,8	20,7	40	30 mm
H39	037	84	1233	0,49	1	18	21,6	19,0	40	25 mm
H39	037	85	2109	0,84	1	30	36	25,9	40	25 mm
H39	037	100	1800	0,72	1	53	63,6	27,5	40	25 mm
H39	037	155	1869	0,75	1	63	75,6	28,9	40	25 mm
H39	037	156	929	0,37	1	74	88,8	23,0	40	25 mm
H39	037	157	677	0,27	1	98	117,6	21,6	40	25 mm
H39	037	193	1974	0,79	1	30	36	25,3	40	25 mm
H40	037	51	2597	1,04	1	18	21,6	25,2	40	25 mm
H40	037	83	4605	1,84	1	14	16,8	29,6	40	40 mm
H40	037	170	5947	2,38	1	72	86,4	45,9	63	40 mm
H40	037	181	4507	1,8	1	6	7,2	24,6	40	40 mm
H40	037	182	3094	1,24	1	60	72	34,6	40	25 mm
H41	037	79	19056	7,62	2	22	26,4	42,8	50	50 mm
H41	037	82	13082	5,23	1	75	90	62,2	75	50 mm
H42	037	39	7726	3,09	1	17	20,4	37,5	50	40 mm
H42	037	40	10678	4,27	1	95	114	60,5	75	50 mm
H42	037	46	6402	2,56	1	18	21,6	35,3	50	40 mm
H42	037	42	10227	4,09	1	5	6	32,3	40	50 mm
H43	037	168	2363	0,95	1	23	27,6	25,6	40	25 mm
H43	037	38	13788	5,52	1	90	108	65,9	75	50 mm
H43	037	81	13431	5,37	1	16	19,2	45,5	63	50 mm

H43	037	80	2743	1,1	1	5	6	19,7	40	25 mm
H44	036	103	5487	2,19	1	20	24	34,1	40	40 mm
H44	036	104	5067	2,03	1	40	48	38,2	50	40 mm
H44	038	220	4608	1,84	1	41	49,2	37,1	50	40 mm
H44	038	225	1284	0,51	1	24	28,8	20,5	40	25 mm
H44	038	227	9955	3,98	1	5	6	31,9	40	50 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H44	036	38	5011	2	1	90	108	45,0	63	40 mm
H44	038	7	6298	2,52	1	65	78	45,9	63	40 mm
H44	038	41	4296	1,72	1	100	120	43,5	50	40 mm
H45	036	102	5606	2,24	1	29	34,8	37,1	50	40 mm
H45	036	72	6947	2,78	1	21	25,2	37,6	50	40 mm
H45	038	202	1745	0,7	1	46	55,2	26,4	40	25 mm
H45	038	203	1538	0,62	1	35	42	23,8	40	25 mm
H45	038	204	4326	1,73	1	4	4,8	22,3	40	40 mm
H45	038	205	3845	1,54	1	48	57,6	35,8	50	30 mm
H45	038	206	4044	1,62	1	55	66	37,6	50	30 mm
H45	038	6	3128	1,25	1	68	81,6	35,6	50	25 mm
H45	036	39	1472	0,59	1	70	84	27,0	40	25 mm
H46	036	101	10920	4,37	1	5	6	33,1	40	50 mm
H46	038	200	2334	0,93	1	98	117,6	34,4	40	25 mm
H46	038	201	1539	0,62	1	126	151,2	31,1	40	25 mm
H46	036	6	1463	0,59	1	18	21,6	20,4	40	25 mm
H46	038	135	5891	2,36	1	46	55,2	41,7	50	40 mm
H46	036	5	8398	3,36	1	22	26,4	40,8	50	50 mm
H46	038	9000	1161	0,46	1	89	106,8	25,9	40	25 mm
H47	038	147	3672	1,47	1	10	12	25,4	40	30 mm
H47	038	148	3645	1,46	1	19	22,8	28,9	40	30 mm
H47	038	215	569	0,23	1	17	20,4	14,1	40	25 mm
H47	038	223	2440	0,98	1	25	30	26,4	40	25 mm
H47	038	38	1001	0,4	1	26	31,2	19,0	40	25 mm
H47	038	39	2420	0,97	1	5	6	18,8	40	25 mm
H47	038	42	6034	2,41	1	57	68,4	43,9	50	40 mm
H47	038	51	3889	1,56	1	43	51,6	35,2	40	30 mm
H47	038	52	8735	3,49	1	53	63,6	49,7	63	50 mm
H47	038	136	7682	3,07	1	29	34,8	41,8	50	40 mm
H48	038	145	2773	1,11	1	54	64,8	32,5	40	25 mm
H48	038	207	2449	0,98	1	23	27,6	25,9	40	25 mm
H48	038	208	2890	1,16	1	75	90	35,3	50	25 mm
H48	038	209	184	0,07	1	83	99,6	12,6	40	25 mm
H48	038	226	2043	0,82	1	91	109,2	32,3	40	25 mm
H48	038	12	1237	0,49	1	35	42	21,8	40	25 mm
H48	038	13	2700	1,08	1	56	67,2	32,4	40	25 mm
H48	038	43	13672	5,47	1	20	24	48,0	63	50 mm
H48	038	138	1400	0,56	1	5	6	15,3	40	25 mm
H48	038	139	2685	1,07	1	34	40,8	29,1	40	25 mm
H49	036	57	5724	2,29	1	19	22,8	34,3	40	40 mm
H49	036	58	2645	1,06	1	85	102	35,1	40	25 mm
H49	036	59	2333	0,93	1	80	96	33,0	40	25 mm
H49	036	64	3240	1,3	1	45	54	33,2	40	30 mm
H49	036	13	19916	7,97	2	5	6	31,9	40	50 mm
H49	036	15	3439	1,38	1	60	72	36,0	50	30 mm

H49	036	16	179	0,07	1	160	192	14,4	40	25 mm
H49	036	48	6200	2,48	1	85	102	48,2	63	40 mm
H49	036	49	3006	1,2	1	150	180	41,4	50	25 mm
H50	036	107	2496	1	1	30	36	27,6	40	25 mm
H50	036	115	2590	1,04	1	49	58,8	31,0	40	25 mm
H50	036	56	8073	3,23	1	5	6	29,5	40	50 mm
HID	POL	PARCELA	AREA	Q (L/s)	N SEC	L (m)	L (m) Mayorada	Din Teo (mm)	DN (mm)	Contador
H50	036	61	1710	0,68	1	62	74,4	27,8	40	25 mm
H50	036	62	1407	0,56	1	49	58,8	24,6	40	25 mm
H50	036	65	2807	1,12	1	59	70,8	33,2	40	25 mm
H50	036	66	2657	1,06	1	22	26,4	26,5	40	25 mm
H50	036	36	2857	1,14	1	36	43,2	30,1	40	25 mm
H51	036	105	4453	1,78	1	29	34,8	34,0	40	40 mm
H51	036	106	7878	3,15	1	5	6	29,2	40	40 mm
H51	036	54	3977	1,59	1	100	120	42,2	50	30 mm
H51	036	9	9850	3,94	1	70	84	55,1	63	50 mm
H51	036	10	1397	0,56	1	56	67,2	25,3	40	25 mm
H51	036	44	8560	3,42	1	65	78	51,5	63	50 mm
H51	036	11	12124	4,85	1	22	26,4	46,8	63	50 mm
H52	036	53	7789	3,12	1	22	26,4	39,7	50	40 mm
H52	036	71	8259	3,3	1	37	44,4	45,2	63	50 mm
H52	036	7	18214	7,29	2	30	36	44,9	63	50 mm
H52	036	8	8135	3,25	1	71	85,2	51,4	63	50 mm
H52	036	40	8243	3,3	1	6	7,2	30,9	40	50 mm

6 RESUMEN DE MEDICIONES.

El resumen de mediciones correspondiente a las tomas a parcela y contadores para toda la superficie regable es el que se muestra a continuación.

6.1 Tomas a parcela.

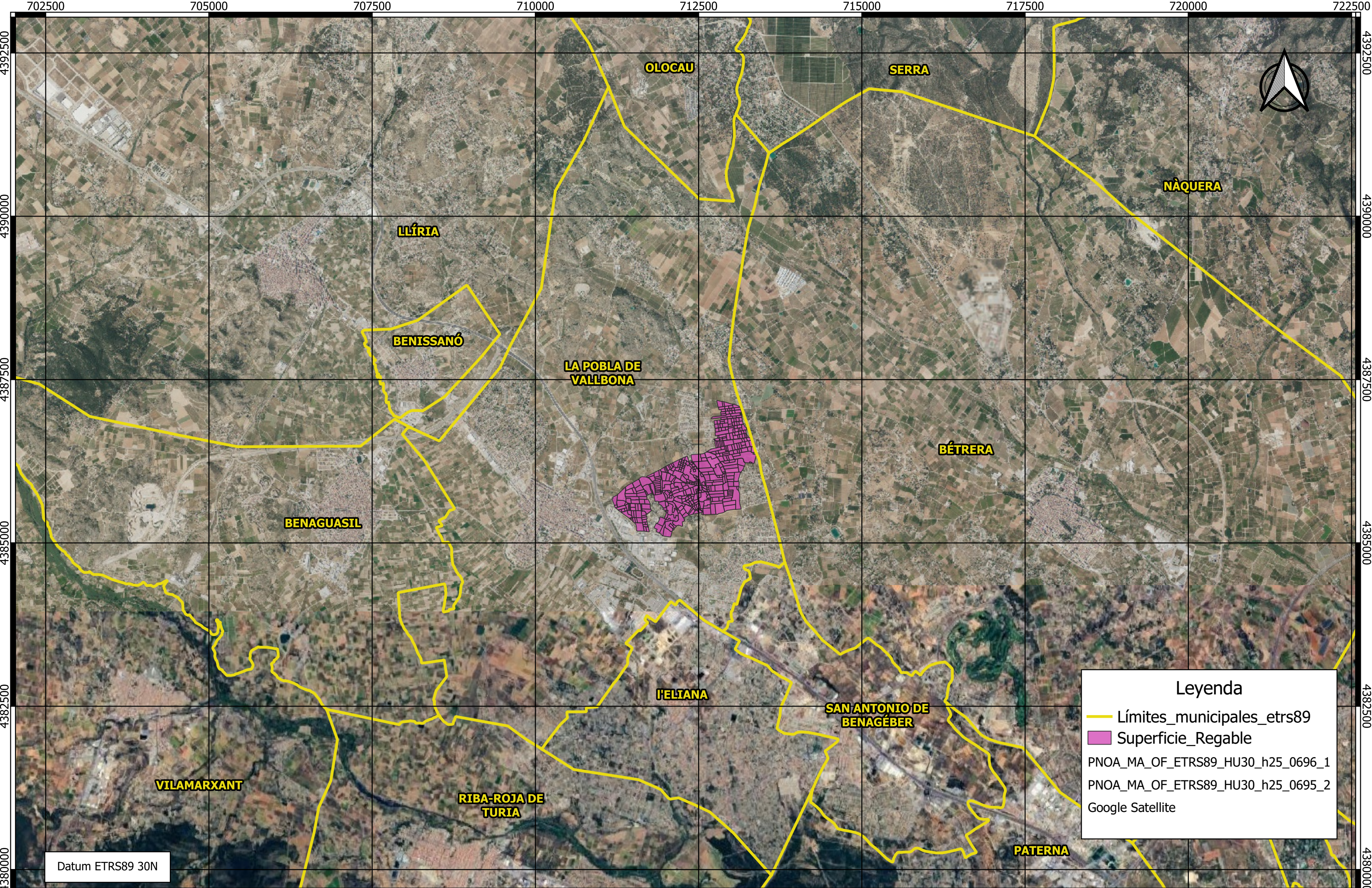
Las longitudes totales correspondientes a cada diámetro nominal del material seleccionado para formar parte de las tomas a parcela son. PEAD PN 1,0 MPa

DN (mm)	CAB 1
40	13.422,00
50	5.739,60
63	3.436,80
75	2.007,60
90	135,60
110	0,00
125	0,00
TOTAL	24.741,60

6.2 Contadores.

Las unidades necesarias de contadores en función de su tamaño son las siguientes:

Válvula	Contadores	CAB 1
25	Multi 1"	237
30	Multi 1 1/4"	38
40	Multi 1 1/2"	84
50	Wolt 2"	62
65	Wolt 2 1/2"	0
80	Wolt 3"	0
TOTAL		421



Leyenda

- Límites_municipales_etr89
- Superficie_Regable

PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0696_1
PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0695_2
Google Satellite

Datum ETRS89 30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)

T.M. LA POBLA DE VALLBONA
FECHA: AGOSTO 2.024

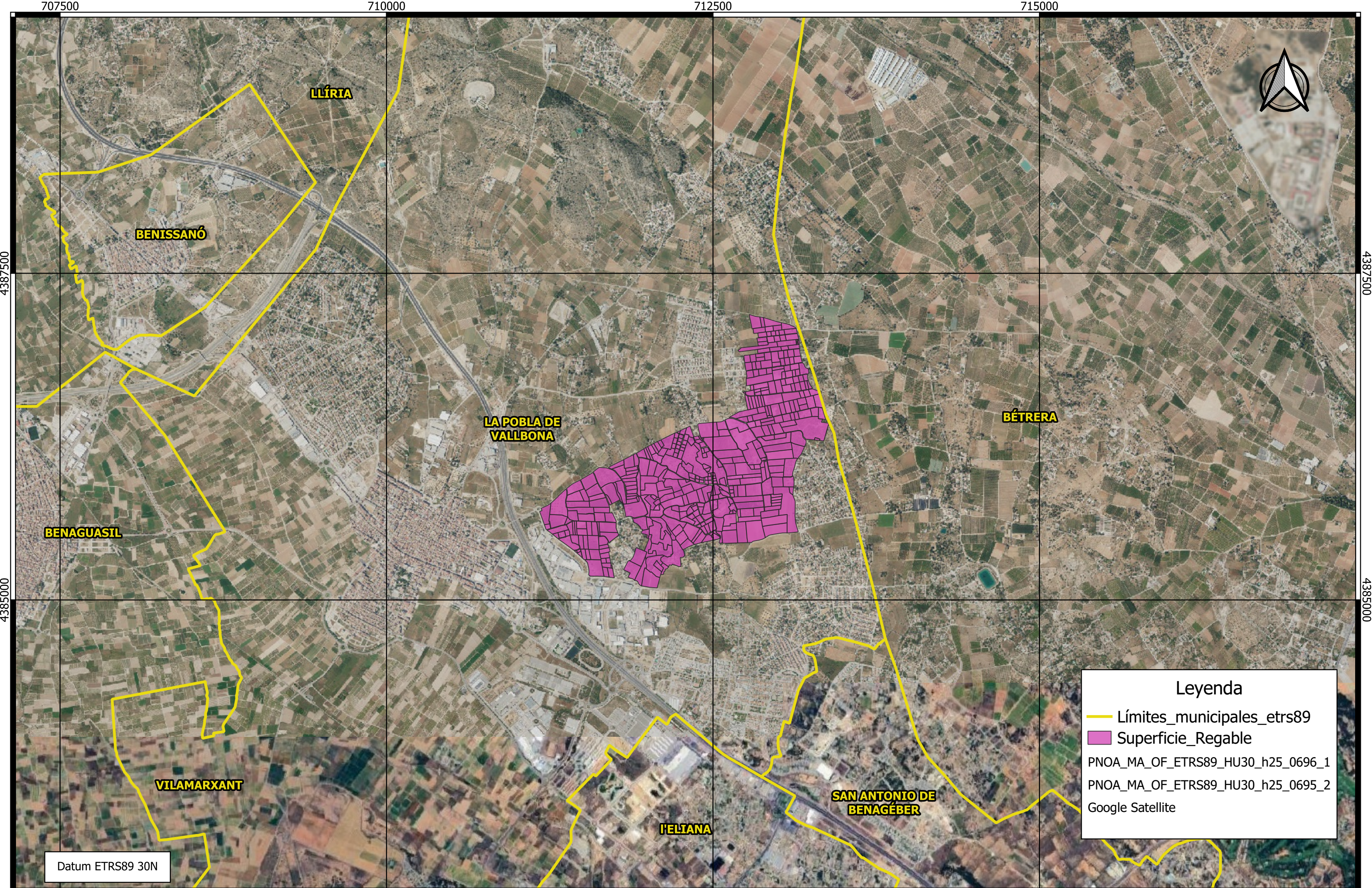
ESCALA
1:50.000

AUTOR
JOAN BENAVENT OLTRA



Nº PLANO:
1

TÍTULO DEL PLANO
SITUACIÓN




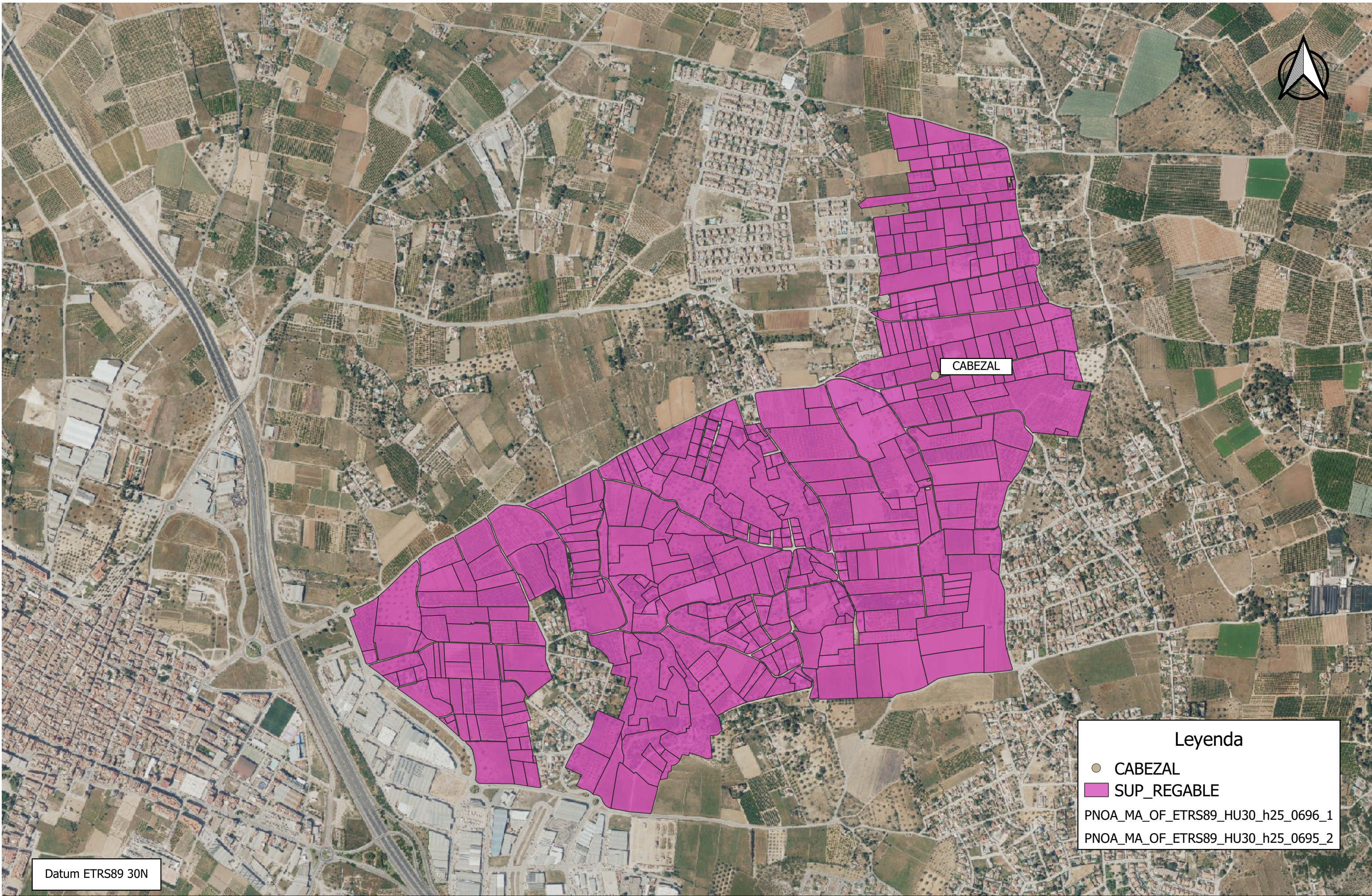
Datum ETRS89 30N

Leyenda

- Límites_municipales_etr89
- Superficie_Regable

PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0696_1
PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0695_2
Google Satellite

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)	T.M. LA POBLA DE VALLBONA	ESCALA 1:25.000	AUTOR JOAN BENAVENT OLTRA		Nº PLANO: 2	TÍTULO DEL PLANO EMPLAZAMIENTO
	FECHA: AGOSTO 2.024					




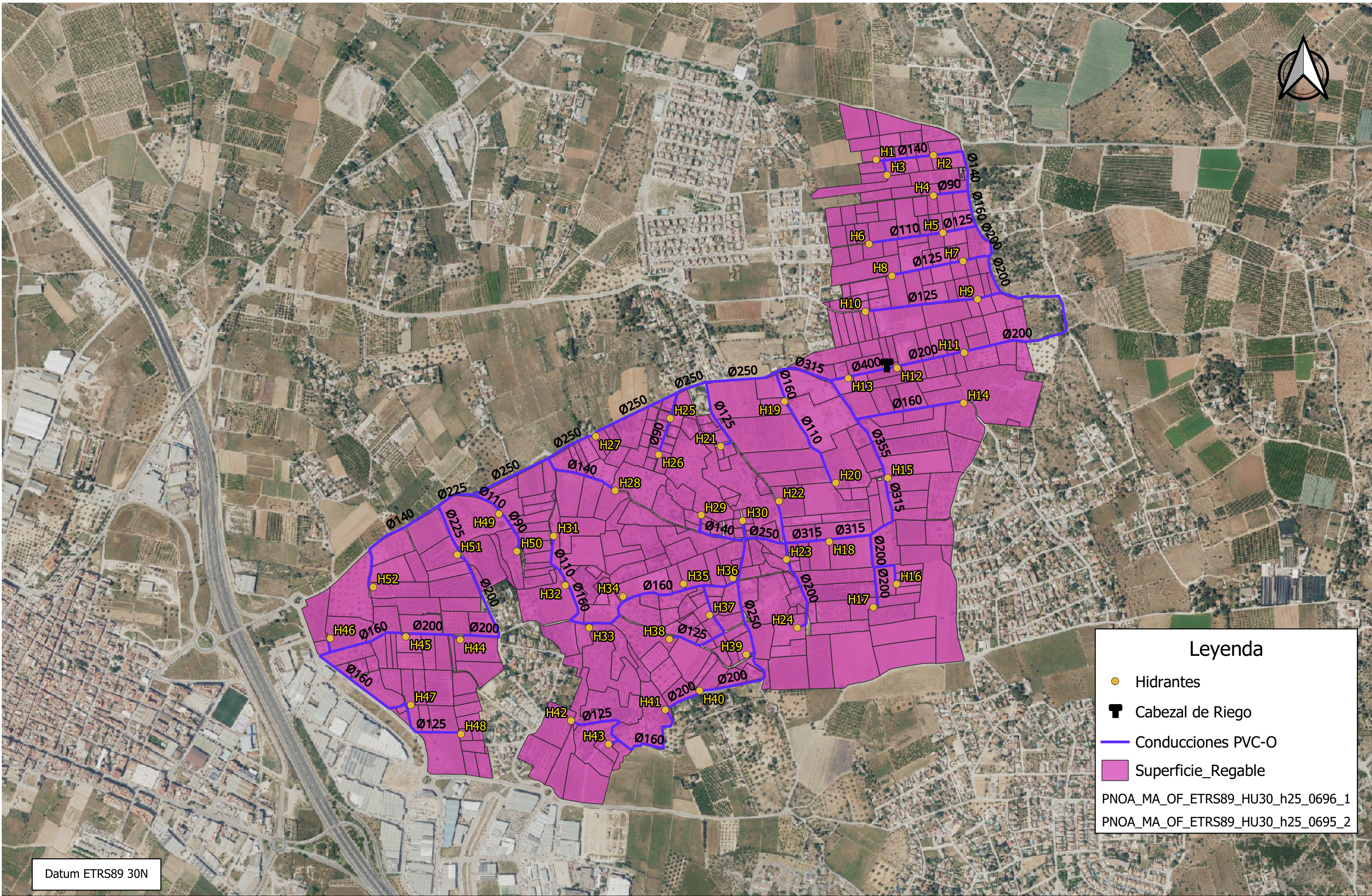
Datum ETRS89 30N

Leyenda

- CABEZAL
- SUP_REGABLE

PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0696_1
PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0695_2

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)	T.M. LA POBLA DE VALLBONA	ESCALA 1:10.000	AUTOR JOAN BENAVENT OLTRA		Nº PLANO: 3	TÍTULO DEL PLANO SUPERFICIE REGABLE
	FECHA: AGOSTO 2.024					



Datum ETRS89 30N

Leyenda

- Hidrantes
- T Cabezal de Riego
- Conducciones PVC-O
- Superficie_Regable

PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0696_1
PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h25_0695_2

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)

T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA
FECHA: AGOSTO 2.024

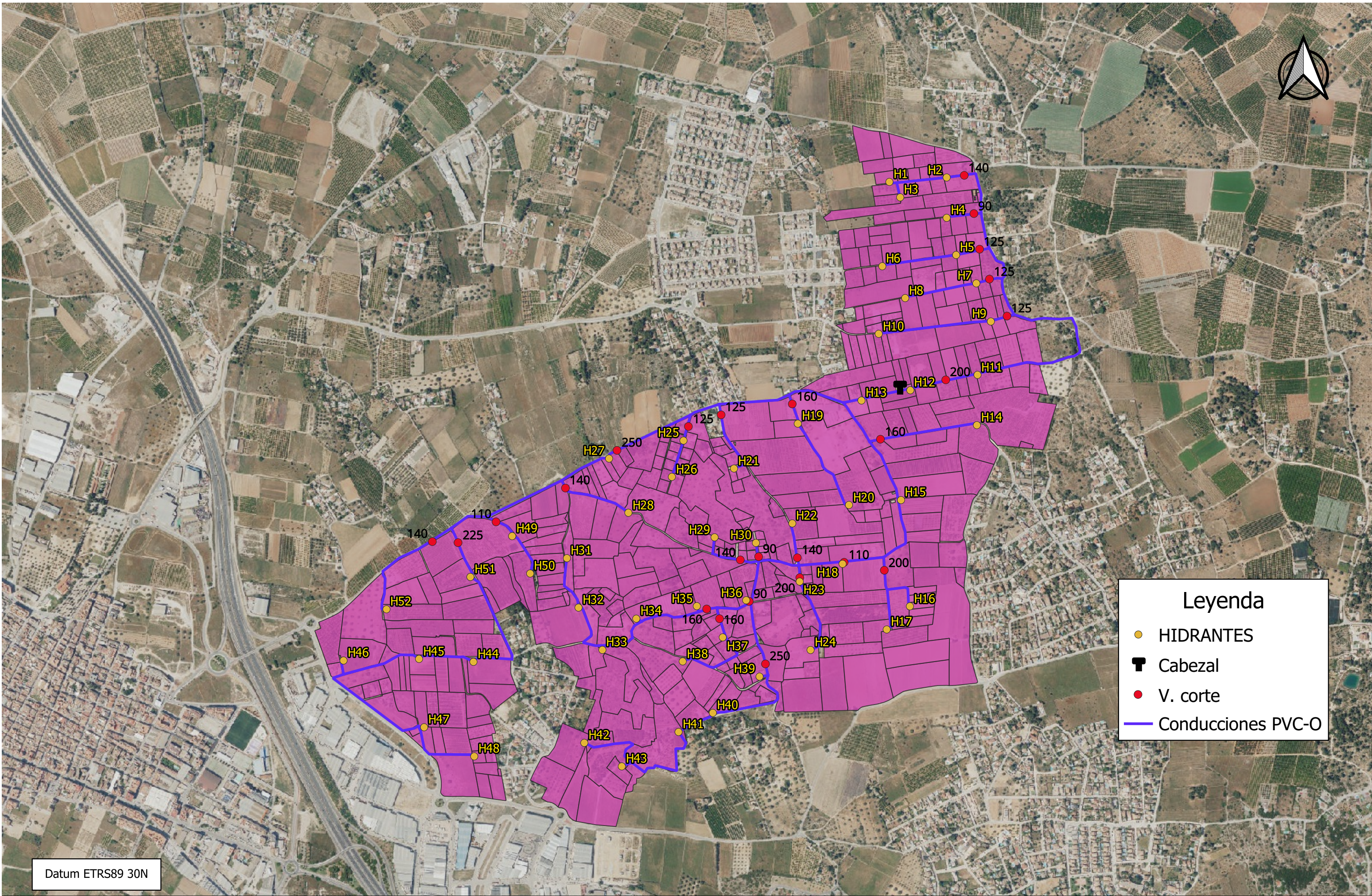
ESCALA
1:10.000

AUTOR
JOAN BENAVENT OLTRA



Nº PLANO:
4


TÍTULO DEL PLANO
RED DE DISTRIBUCIÓN

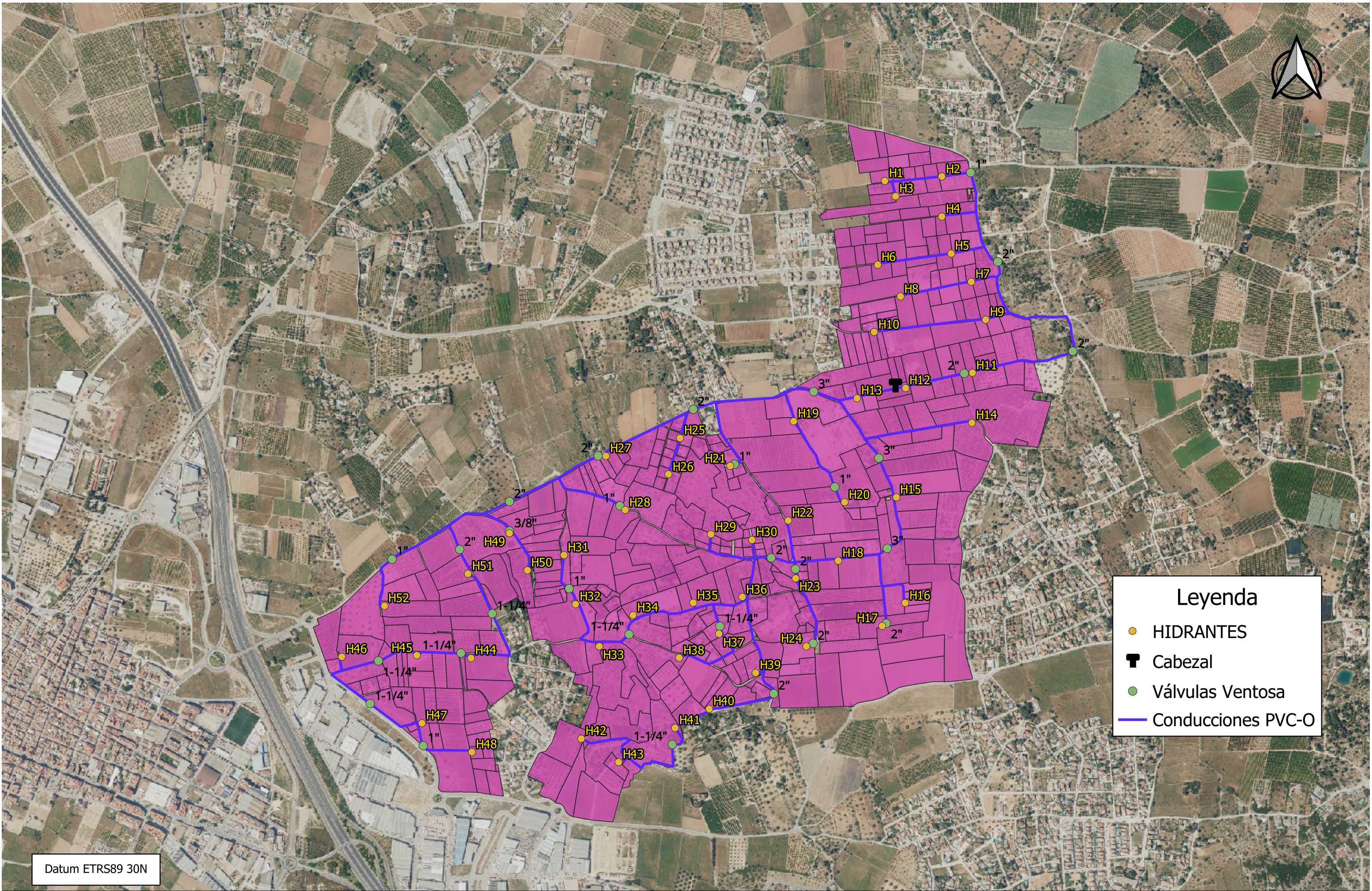


Leyenda

- HIDRANTES
- T Cabezal
- V. corte
- Conducciones PVC-O

Datum ETRS89 30N


PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)	T.M. LA POBLA DE VALLBONA	ESCALA	AUTOR		Nº PLANO: 5.1	TÍTULO DEL PLANO RED DE DISTRIBUCIÓN. VALVULAS DE CORTE
	FECHA: AGOSTO 2.024	1:10.000	JOAN BENAVENT OLTRA			

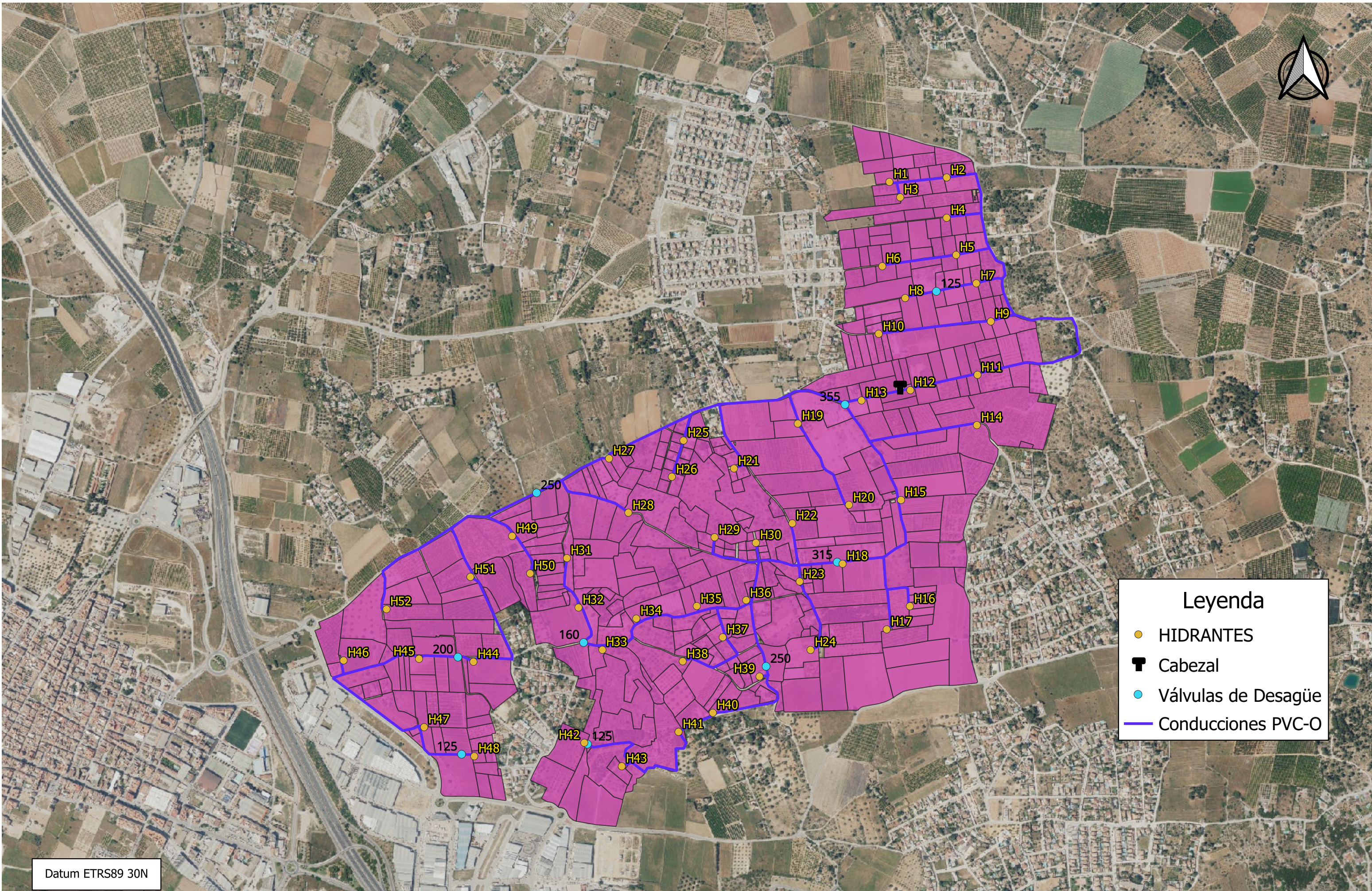


Leyenda

- HIDRANTES
- ⊣ Cabezal
- Válvulas Ventosa
- Conducciones PVC-O

Datum ETRS89 30N


PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)	T.M. LA POBLA DE VALLBONA	ESCALA	AUTOR		Nº PLANO: 5.2	TÍTULO DEL PLANO RED DE DISTRIBUCIÓN. VALVULAS VENTOSA
	FECHA: AGOSTO 2.024	1:10.000	JOAN BENAVENT OLTRA			

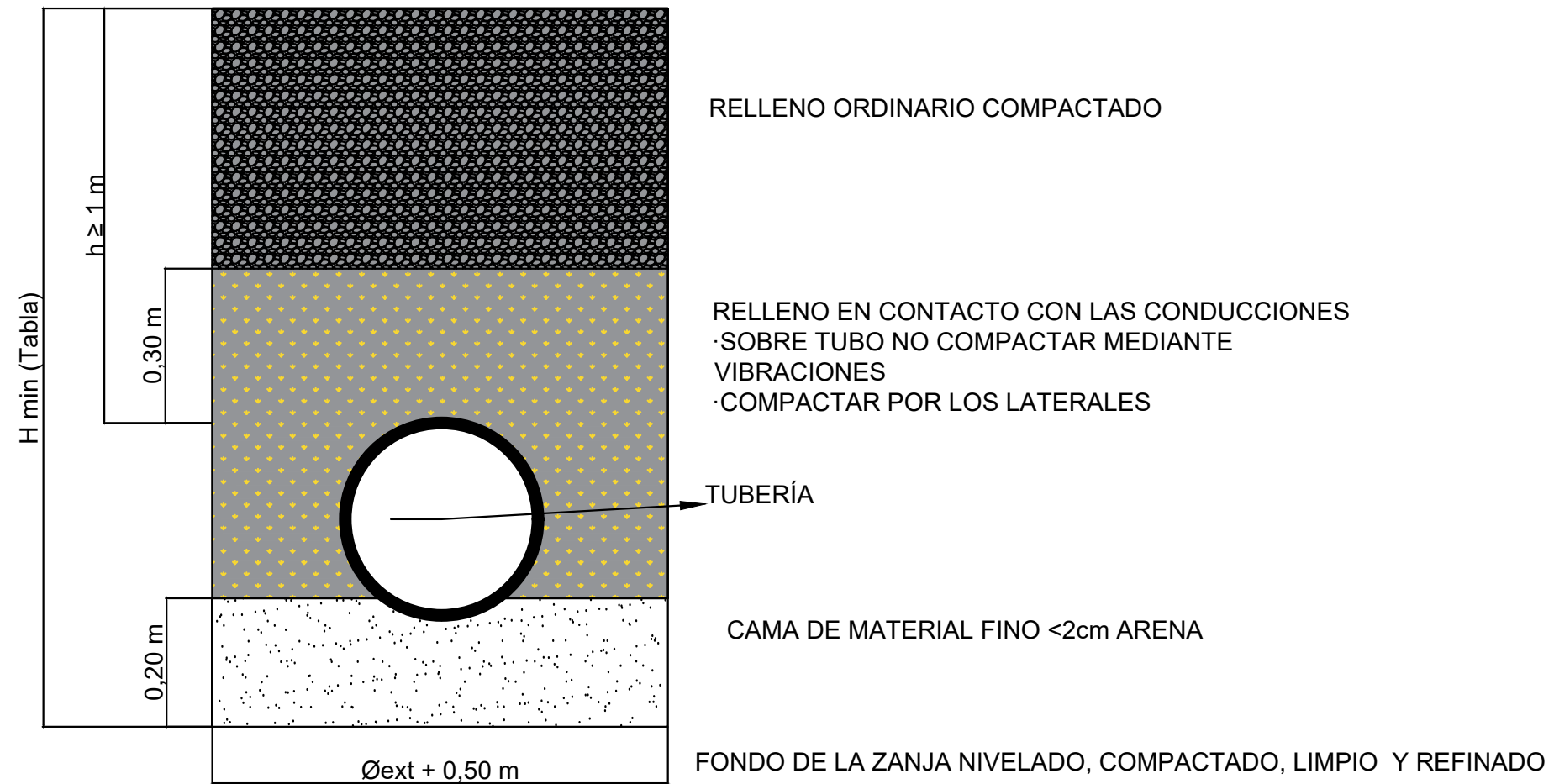


Leyenda

- HIDRANTES
- Cabezal
- Válvulas de Desagüe
- Conducciones PVC-O

Datum ETRS89 30N

PROYECTO DE INSTALACIÓN INTEGRAL COLECTIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RIEGO LOCALIZADO EN LOS PARAJES PLA DE LA COVA Y EL HORNILLO EN EL T.M. DE LA POBLA DE VALLBONA (VALENCIA)	T.M. LA POBLA DE VALLBONA	ESCALA	AUTOR		Nº PLANO: 5.3	TÍTULO DEL PLANO RED DE DISTRIBUCIÓN. VALVULAS DE DESAGÜE
	FECHA: AGOSTO 2.024	1:10.000	JOAN BENAVENT OLTRA			



Diámetro	Ancho Zanja (m)	H min (m)
90	0,65	1,40
110	0,65	1,40
125	0,65	1,40
140	0,65	1,40
160	0,75	1,40
200	0,75	1,40
225	0,75	1,50

Diámetro	Ancho Zanja (m)	H min (m)
250	0,75	1,50
315	0,90	1,60
355	0,90	1,60
400	0,90	1,60
450	1,00	1,70
500	1,00	1,70
630	1,10	1,80

Pliegos de Condiciones

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

ÍNDICE

1	DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.	1
1.1	Ámbito de aplicación.	1
1.2	Documentos que definen las obras.	1
1.3	Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.	1
1.4	Representantes de la propiedad y el contratista.	2
1.5	Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.	3
1.6	Documentación reglamentaria.	3
1.7	Confrontación de planos y medidas.	3
1.8	Disposiciones a tener en cuenta.	3
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	7
2.1	Movimiento de tierras.	7
2.1.1	<i>Movimientos de tierra para la instalación enterrada de conducciones.</i>	7
2.1.1.1	Preparación de la pista de trabajo.	8
2.1.1.2	Movimiento de tierras.	9
2.2	Conducciones	11
2.2.1	<i>Red de distribución</i>	11
2.2.2	<i>Piezas especiales.</i>	12
2.2.3	<i>Válvulería en las conducciones.</i>	12
2.2.4	<i>Valvulería.</i>	12
2.2.4.1	Válvulas de corte.	12
2.2.4.2	Ventosas.	13
2.2.4.3	Válvula de desagüe.	13
2.2.5	<i>Obras auxiliares.</i>	13
2.3	Red terciaria.	14
2.3.1	<i>Hidrantes multiusuario.</i>	14
2.3.2	<i>Contadores.</i>	15
2.3.3	<i>Tomas a parcela.</i>	16
2.4	Cabezal. Edificación y urbanización.	16
2.4.1	<i>Urbanización y cerramiento.</i>	16
2.5	Cabezales colectivos. Equipamiento.	17
2.5.1	<i>Entrada y salida de agua.</i>	17
2.5.2	<i>Desagües.</i>	17
2.5.3	<i>Válvula de alivio rápido.</i>	17
2.5.4	<i>Equipos de filtrado.</i>	17
2.5.5	<i>Automatización prevista.</i>	19
2.5.5.1	Unidad de control en cabezal de riego.	19
2.5.5.2	En hidrantes.	19

2.5.5.3	Plataforma de control.	21
3	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.	22
3.1	Condiciones que deben satisfacer los materiales.	22
3.1.1	<i>Procedencia de los materiales.</i>	22
3.1.2	<i>Materiales para relleno de zanjas y tuberías.</i>	23
3.1.3	<i>Áridos para morteros y hormigones.</i>	24
3.1.4	<i>Cementos.</i>	26
3.1.5	<i>Agua.</i>	28
3.1.6	<i>Morteros.</i>	29
3.1.7	<i>Hormigones.</i>	30
3.1.8	<i>Bloques prefabricados de hormigón.</i>	31
3.1.9	<i>Bovedillas prefabricadas.</i>	31
3.1.10	<i>Materiales cerámicos.</i>	31
3.1.11	<i>Maderas.</i>	31
3.1.12	<i>Elementos de unión: Roblones y tornillos.</i>	32
3.1.13	<i>Uniones soldadas.</i>	35
3.1.14	<i>Aceros en redondos.</i>	37
3.1.15	<i>Aceros moldeados.</i>	37
3.1.16	<i>Fundición.</i>	37
3.1.17	<i>Tapas de arqueta.</i>	38
3.1.18	<i>Tuberías.</i>	38
3.1.19	<i>Valvulería.</i>	39
3.1.20	<i>Anclajes.</i>	45
3.1.21	<i>Material eléctrico y mecánico.</i>	45
3.1.22	<i>Materiales para firmes y pavimentos.</i>	45
3.1.23	<i>Materiales no citados en este pliego.</i>	46
3.1.24	<i>Transportes y acopio.</i>	46
3.1.25	<i>Examen de los materiales antes de su empleo.</i>	46
3.1.26	<i>Materiales que no reúnan las condiciones.</i>	46
3.1.27	<i>Otros materiales.</i>	47
3.2	Ejecución de las obras.	47
3.2.1	<i>Ejecución general de las obras.</i>	47
3.2.2	<i>Responsabilidades del contratista no expresadas en este pliego.</i>	48
3.2.3	<i>Replanteo.</i>	48
3.2.4	<i>Excavaciones en general.</i>	48
3.2.5	<i>Excavaciones en zanja para alojamiento de conductos.</i>	49
3.2.6	<i>Cimentaciones.</i>	50
3.2.7	<i>Relleno y compactación de zanjas.</i>	50
3.2.8	<i>Instalaciones de tuberías.</i>	51
3.2.9	<i>Pruebas y ensayos en las tuberías.</i>	52

3.2.10	<i>Reposición de firmes con asfalto.</i>	53
3.2.11	<i>Obras de fabrica de hormigón en masa.</i>	54
3.2.12	<i>Armaduras.</i>	57
3.2.13	<i>Ejecución de las obras de hormigón armado.</i>	57
3.2.14	<i>Encofrados.</i>	58
3.2.15	<i>Fábricas de bloques de hormigón.</i>	60
3.2.16	<i>Fábricas de ladrillo.</i>	60
3.2.17	<i>Morteros.</i>	60
3.2.18	<i>Rejuntados.</i>	61
3.2.19	<i>Enlucidos, revocos y enfoscados.</i>	61
3.2.20	<i>Arquetas y pozos de registro.</i>	62
3.2.21	<i>Instalación de equipos técnicos.</i>	62
3.2.22	<i>Maquinaria.</i>	62
3.2.23	<i>Obras y trabajos no descritos.</i>	62
3.2.24	<i>Limpieza y aspecto exterior.</i>	63
4	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA.	64
4.1	Obligaciones del contratista en lo no previsto en este pliego.	64
4.2	Delegado de obra del contratista.	64
4.3	Oficinas del contratista.	64
4.4	Residencia del contratista.	64
4.5	Libro de órdenes.	64
4.6	Planos de detalle.	65
4.7	Inspècción de las obras.	65
4.8	Reclamaciones contra las órdenes del director.	65
4.9	Replanteo.	65
4.10	Programa de trabajo.	66
4.11	Prórroga del plazo de ejecución de las obras.	66
4.12	Construcciones auxiliares y provisionales.	66
4.13	Equipo necesario.	66
4.14	Acceso a las obras.	67
4.15	Conservación y vigilancia de las obras.	67
4.16	Señalización de las obras durante la ejecución.	67
4.17	Obras ocultas.	68
4.18	Vicios ocultos.	68
4.19	Obras defectuosas.	68
4.20	Materiales no utilizables o defectuosos.	68
4.21	Afección a servicios.	68
4.22	Afección a la circulación de vehículos y peatones.	69
4.23	Afección a accesos.	69

4.24	Desperfectos en propiedades colindantes.	70
4.25	Daños innecesarios.	70
4.26	Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.	70
4.27	Ensayos y reconocimientos a la finalización de las obras.	70
4.28	Recepción provisional.	71
4.29	Plazo de garantía.	71
4.30	Recepción definitiva.	72
4.31	Documentación técnica de la obra ejecutada.	72
4.32	Atribuciones al director de obras.	72
4.33	Variaciones de las obras proyectadas.	73
5	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.	74
5.1	Normas generales.	74
5.2	Excavación en zanja.	74
5.3	Transporte a vertedero.	75
5.4	Rellenos de zanja.	75
5.5	Tuberías.	75
5.6	Piezas especiales en conducciones.	76
5.7	Valvulería y otros elementos hidráulicos.	76
5.8	Cabezales.	76
5.9	Automatización.	76
5.10	Extendido de zavorras.	76
5.11	Reposición de firmes.	77
5.12	Obras de hormigón.	77
5.13	Armaduras.	77
5.14	Arquetas y registros.	78
5.15	Albañilería.	78
5.16	Alcance de los precios.	80
5.17	Elementos comprendidos en el presupuesto.	81
5.18	Precios base.	81
5.19	Equivocaciones en el presupuesto.	81
5.20	Precios contradictorios.	81
5.21	Reclamaciones de aumento de precio.	82
5.22	Revisión de precios.	83
5.23	Relaciones valoradas.	83
5.24	Certificaciones.	83
5.25	Abono de las partidas alzadas.	83
5.26	Acopio de materiales, equipo e instalaciones.	84
5.27	Garantías de cumplimiento y fianzas.	84
5.28	Sanciones por retraso de las obras.	85

5.29	Obras y materiales de abono en caso de rescisión del contrato.	85
5.30	Abono de obra defectuosa, pero aceptable.	85
5.31	Pérdidas o averías.	86
5.32	Robos y hurtos.	86
5.33	Control de calidad.	86
5.34	Gastos accesorios.	86
5.35	Medición final.	87
5.36	Liquidación final.	88
5.37	Gastos exigibles.	88
5.38	Obra que tiene derecho a percibir el constructor.	88
5.39	Valoración de obras incompletas.	89
5.40	Pago de las obras.	89
6	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.	90
6.1	Generalidades.	90
6.2	Desarrollo del contrato.	90
6.3	Subcontratos.	90
6.4	Jurisdicción competente.	91
6.5	Obligaciones de la contrata.	91
6.6	Responsabilidades de la contrata.	92
6.7	Personal del contratista.	92
6.8	Comunicaciones entre la administración y la contrata.	92
6.9	Copia de documentos.	93
6.10	Permisos y licencias.	93
6.11	Daños y perjuicios a terceros.	93
6.12	Pago de arbitrios.	93
6.13	Anuncios y carteles.	93
6.14	Causas de rescisión del contrato.	94
6.15	Plazo de ejecución.	94
6.16	Precauciones para la seguridad personal.	95
6.17	Medidas de seguridad.	96
6.18	Accidentes de trabajo.	96
6.19	Obligación de cumplimientos de legislación vigente.	96
6.20	Contradicciones.	97

CAPÍTULO I

1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1 Ámbito de aplicación.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales tiene por objeto definir las obras y establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte de la misma, así como la forma correcta de ejecución de las distintas partidas y las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las Obras objeto del Proyecto

Las cláusulas de este Pliego son aplicables a todos y cada uno de los contratos que se efectúan para la ejecución de las obras e instalaciones objeto del proyecto.

1.2 Documentos que definen las obras.

Documentos contractuales

Los documentos que queden incorporados al Contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos, que constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.
- Pliego de Condiciones, que establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas
- Cuadro de precios nº1.
- Presupuestos parciales y totales.

La inclusión en el Contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

Documentos informativos

Los datos sobre estudios de suelos, procedencia de los materiales, ensayos de programación, justificación de precios y en general, todos los que puedan incluirse habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del proyectista; sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y, en consecuencia, deberán aceptarse tan sólo, como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al Contrato, al planteamiento y a la ejecución de las obras.

1.3 Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.

El Documento nº 2, "Planos", tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionado se

refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento nº 3, "Pliego de Prescripciones Técnicas", tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las unidades de obra.

El Cuadro de Precios nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

1.4 Representantes de la propiedad y el contratista.

Ingeniero Director de las Obras:

La Administración nombrará como su representante a un Ingeniero que estará encargado directamente de la dirección, control y vigilancia de las obras de este Proyecto. El Contratista proporcionará al Ingeniero Encargado de la Administración o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

Representantes del Contratista

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

Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá recusar a dicho representante del Contratista, si a su juicio así lo estimara.

1.5 Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos.

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

1.6 Documentación reglamentaria.

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por las Bases, Anuncios, Contrato o Escritura antes citada.

1.7 Confrontación de planos y medidas.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán, en general, preferencia a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

1.8 Disposiciones a tener en cuenta.

Además del presente Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- Real Decreto Legislativo 2/2.000 de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contrato de las Administraciones públicas.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP).
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana .
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Ley 7/1986, de 22 de diciembre, sobre la utilización de aguas para riego.
- Real Decreto 261/1.996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Ley 25/1.988, de 29 de julio, de Carreteras.
- Ley 6/1.991, de 27 de marzo, de Carreteras de la Comunidad Valenciana.
- Real Decreto 1.812/1.994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental (B.O.E. nº 239).
- Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental (D.G.O.V. nº 1021).
- Decreto 162/1990 de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de 3 de marzo de Impacto Ambiental (D.G.O.V. nº 1412).
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería. (DOGV nº 4922, de 12.01.05).
- Ley 4/2014, de 1 de abril, Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, Reglamento de la Ley Forestal. DO. Generalitat Valenciana 1 junio 1995, núm.2520/1995.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos De La Comunidad Valenciana (DOGV núm. 2423, de 09.01.95)
- Decreto 7/2.004 de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego

general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones (2004/689)

- Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito.
- Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, M.O.P.U. (B.O.E. de 2 de Octubre de 1.974)
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua (MOPU 7-3-1974) y para saneamiento (MOPU 23-8-1949).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-1975) aprobados por O.M. de 6 de Febrero de 1.976, para las obras de excavaciones, rellenos y hormigones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de Enero de 1.988 y mediante Orden Circular de 27 de diciembre de 2001.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura en 1.948 y reimpresso por EXCO en 1.971.
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (TDC).
- Orden de 31 de mayo de 1985 por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85).

Asimismo queda obligado el Contratista al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección a la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

De todas estas normas, en caso de dualidad, tendrá valor preferente, en cada caso, la más restrictiva.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones, que afecten a la ejecución de la Obra proyectada, y que por omisión no se hayan especificado.

CAPÍTULO II**2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

El objetivo final de este Proyecto es establecer un **sistema integral de regulación, filtrado y distribución de agua a presión**, hasta cada parcela de la superficie establecida anteriormente de la Comunidad de Regantes de La Pobra de Vallbona, para implantar en ellas el riego localizado.

Mediante este Proyecto básico se diseñan, dimensionan y valoran cada una de las infraestructuras necesarias para alcanzar dichos objetivos. Es por esto que las obras las podemos dividir en varios apartados, a saber:

- **Red de distribución de agua a presión**, formada con conducciones de PVC-O, que parte desde el **cabezal proyectado** para abastecer de agua de riego el sector objeto del presente Proyecto.
- **Red terciaria para suministro de agua hasta cada parcela**, compuesta por hidrantes multiusuario, contadores y tomas a parcela en PE100.
- **Movimientos de tierras en la excavación** y tapado de zanjas para la instalación enterrada de todas las conducciones.
- **Un cabezal de riego comunitario** compuesto por sistemas integrales de filtrado. Se instalará en una nave existente de la propia comunidad de regantes.
- **Obras auxiliares que contemplan casetas y arquetas** para albergar los elementos de válvulería, reposiciones, etc.
- **Sistema de automatización integral** tanto de la red de captación como de distribución donde se siga el ciclo del agua desde la salida de los embalses hasta cada punto de consumo en parcela. Esta previsto que los hidrantes tengan un sistema de automatización a nivel de hidrante. La lectura de contadores será automática a nivel de parcela. Se conocerán también, en diferentes puntos de la red, las presiones disponibles.

2.1 Movimiento de tierras.**2.1.1 Movimientos de tierra para la instalación enterrada de conducciones.**

Dentro del presente proyecto se han de excavar zanjas y posteriormente rellenarlas, para la instalación enterrada tanto de la red de transporte y distribución de riego, como de las tomas individuales a parcela de la red terciaria. A continuación, se describe cada uno de los procedimientos a ejecutar para estos movimientos de tierras:

2.1.1.1 Preparación de la pista de trabajo.

Antes de proceder a abrir las zanjas en las que se instalarán enterradas las tuberías se ha de preparar el terreno a lo largo del trazado proyectado, para dejarlo en las condiciones adecuadas para comenzar los trabajos de excavación.

A continuación, se describen los diferentes trabajos necesarios para esta preparación del terreno, en función de los 3 tipos de trazado que se ha previsto seguir:

Cruce o trazado a lo largo de caminos con firme pavimentado: En el trazado de la nueva red de riego existen tramos de ramal que discurre por un camino y calles asfaltadas.

Previo a la apertura de la zanja a lo largo de los caminos pavimentados, se deberá retirar el firme en todo el ancho necesario. Se estima como ancho necesario unos 0,40 m más que el ancho máximo que tenga cada zanja en la superficie.

Este trabajo de retirada de firmes se podrá realizar de dos modos, siendo más conveniente el primero de ellos:

- **Doble corte longitudinal** del asfalto dejando un ancho intermedio suficiente para los anchos de zanja propuestos a excavar. A continuación, demoler, y arrancar el firme que queda entre los 2 cortes. Los escombros generados se deberán retirar de la zona y llevar a un vertedero o planta autorizado.
- **Fresado** del ancho necesario del asfalto actual, con retirada del residuo generado a planta donde se proceda a su reciclaje.

Los restos de asfalto nunca se deberán mezclar con el resto de los materiales procedentes de la excavación puesto que se trata de residuos de diferente categoría de clasificación.

Trazado por interior de parcelas, caminos o sendas en desuso: una parte del trazado de las nuevas conducciones discurre por los caminos agrícolas de la zona regable o sendas en desuso sin asfaltar. En estos casos los trabajos previos a ejecutar corresponderán:

- Limpieza y desbroce del ancho a utilizar en la apertura de zanjas.

Trazado por el linde de parcelas agrícolas: Por último, algunos tramos de la nueva red se ejecutarán por lindes de caminos y/o parcelas agrícolas. En estos casos los trabajos previos a ejecutar son:

- Limpieza y desbroce del ancho a utilizar en la apertura de zanjas.

2.1.1.2 Movimiento de tierras.

Para la instalación enterrada de las conducciones se procederá a la excavación de zanjas de sección rectangular, tras lo que se realizará un refino, limpieza y compactación de fondo de la misma. El ancho mínimo de las zanjas a excavar para la red de distribución deberá guardar una separación entre las paredes laterales de la zanja y la tubería de 25 cm a cada lado. Para las tomas a parcela la anchura prevista de la zanja será de 0,30 m a 0,40 m. En el caso de que se instalen varias tomas en la misma zanja, éstas se deberán montar en paralelo y en el mismo plano horizontal, y la anchura de la zanja se ampliará si es necesario para garantizar un espacio de al menos 5 cm entre tubos, y entre tubos y la pared de la zanja.

DN (mm)	Anchura zanja (m)	DN (mm)	Anchura zanja (m)
90	0,65	225	0,75
110	0,65	250	0,75
125	0,65	315	0,90
140	0,65	355	0,90
160	0,75	400	0,90
200	0,75	450	1,00

La **profundidad de la zanja** será aquella que asegure que la generatriz superior de la tubería quede siempre a un mínimo de 1,00 m de la superficie del terreno. Para evitar tramos horizontales en las conducciones, y reducir al mínimo el número de puntos altos y de cambios de pendiente en las mismas.

Las alturas mínimas que debe adoptar la rasante en función del diámetro de la tubería colocado en cada tramo son las siguientes:

DN (mm)	Altura zanja (m)	DN (mm)	Altura zanja (m)
90	1,40	225	1,50
110	1,40	250	1,50
125	1,40	315	1,60
140	1,40	355	1,60
160	1,40	400	1,60
200	1,40	450	1,70

Para la determinación de la naturaleza de los materiales a excavar en las zanjas, se ha elaborado un **estudio geotécnico** a partir de varias catas realizadas a lo largo del trazado de las conducciones proyectadas. Los materiales que se ha previsto excavar, se han clasificado en:

- Excavación en terreno duro o roca, que se ha de excavar con martillo neumático.

- Excavación en terreno compacto o tránsito, excavable a máquina mediante cazo.
- Excavación en terreno flojo o disgregado, fácilmente excavable a máquina mediante cazo.

Se han determinado las siguientes distribuciones de terreno a excavar para las conducciones que conforman el proyecto:

Tipo de terreno	T. Rocoso	T. Tránsito	T. Franco-ligero
Red de distribución	38 % ¹	24 %	38 %

Una vez preparados los fondos de las zanjas se proyecta para el total de la longitud de las conducciones, que éstas apoyen sobre material granular, que será arena de cantera caliza.

Para ello se deberá extender en el fondo de la zanja una tongada de arena de 15 centímetros de espesor como mínimo, a modo de una cama asiento para la tubería.

El relleno de las zanjas tras la colocación de la tubería se realizará de dos fases, pero siempre por tongadas de un espesor máximo de 20 cm.

La primera fase, se considera al relleno en contacto con la conducción y hasta alcanzar una cota de 0,30 m por encima de la generatriz superior de la tubería. Se realizará por medio del relleno manual con material de la excavación seleccionado (sin elementos gruesos ni piedras de tamaño ≥ 2 cm). Para las zanjas de más de 3,0 m de profundidad, y en aquellos casos en que según la Dirección Técnica el material de excavación no sea adecuado, este relleno se realizará mediante la aportación de préstamos.

Los volúmenes totales en metros cúbicos a excavar en las zanjas para las conducciones proyectadas son:

Parámetro	Red. dis
Volumen Total de Excavación (m ³) =	12.363,55
<i>Volumen Excavación en Terreno Rocoso (m³)</i>	4.562,38
<i>Volumen Excavación en Terreno Tránsito (m³)</i>	2.881,50
<i>Volumen Excavación en Terreno Franco-ligero (m³)</i>	4.919,67
Superficie Refino Fondo de Zanja (m ²) =	8.263,72

¹ Con el fin de simplificar los cálculos, del estudio geotécnico se han tomado unos valores promedio de la totalidad de calicatas realizadas para determinar los % de cada tipo de terreno.

La segunda fase, que comprenderá hasta el tapado completo de la zanja se hará con medios mecánicos mediante el material ordinario de excavación, pero sin elementos mayores de 20 cm.

El relleno en contacto con la tubería con las tierras propias seleccionadas ó arena, se compactará con bandeja vibradora por los laterales del tubo hasta el 95% del Proctor Modificado, pero nunca en la misma vertical del tubo. El relleno a máquina con tierras propias, se compactará hasta el 95% del P.M.

Todos los materiales sobrantes de las excavaciones de las zanjas que no puedan reutilizarse en los rellenos, serán retirados y transportados hasta vertedero adecuado y autorizado.

A continuación, se indican las mediciones de los rellenos:

Parámetro	Red. dis
Volumen de Relleno Arena Cama Asiento Tuberías (m ³)	1.652,75
Volumen de Relleno Suelo Seleccionado Excavación (m ³)	4.037,88
Volumen de Relleno Material Ordinario de Excavación (m ³)	6.734,02

2.2 Conducciones

2.2.1 Red de distribución

La red de distribución del sector que es objeto del presente proyecto, parte un cabezal que abastece a los nuevos tramos de la red de transporte. Para su dimensionado se ha partido de la presión existente más desfavorable de todos los escenarios obtenidos en el dimensionado de la red de transporte.

Esta red se ha dimensionado conociendo los caudales demandados en cada nudo de consumo (hidrantes) y partiendo de criterios de optimización técnico-económica.

En este caso el material utilizado para formar parte de la red de distribución ha sido el PVC-O considerando las siguientes ventajas que ofrece en este tipo de redes:

- Bajo coste para diámetros de esta magnitud.
- Facilidad de instalación en conducciones enterradas.
- Larga vida útil.

Las mediciones en función del diámetro obtenido para cada una de las redes de distribución se adjuntan en la siguiente tabla:

Mediciones de conducciones PVC-O

DN/PN	Cabezal 1
Ø450/12,5	6,92
Ø400/12,5	174,96
Ø355/12,5	335,37
Ø315/12,5	636,97
Ø250/12,5	1.468,20
Ø225/12,5	306,55
Ø200/12,5	2.742,32
Ø160/12,5	2.089,65
Ø140/12,5	1.235,75
Ø125/12,5	1.893,21
Ø110/12,5	1.033,56
Ø90/16,0	466,57
Total	12.390,03

2.2.2 Piezas especiales.

Se entiende por piezas especiales aquellas que se colocan en las tuberías para solucionar uniones, derivaciones, conexiones, cambios de sección y cambios de alineación. Estos elementos son conocidos generalmente como Codos, Tes, Uniones con bridas o portabridas, Conos de ampliación y reducción, etc.

En el caso del presente proyecto se precisará montar las siguientes piezas especiales:

- Codos de 30°, 45° y 90°.
- Conos de Ampliación.
- Uniones con portabridas.
- Derivaciones para los ramales de la red de distribución.
- Derivaciones en la red de distribución para desagües y ventosas.

Dado que las tuberías a instalar dentro del presente Proyecto son todas de PVC-O, las piezas especiales a utilizar serán en todos los casos de fundición dúctil con junta elástica de los cuales existen multitud de soluciones.

2.2.3 Válvulería en las conducciones.

Dentro de todo el sistema diseñado para la red de riego objeto del presente proyecto, se distinguen 3 grupos de valvulería a instalar:

2.2.4 Valvulería.

2.2.4.1 Válvulas de corte.

Se proyecta instalar válvulas de paso situadas en algunas de las derivaciones más importantes que tiene la red de distribución, de modo que se puedan aislar tramos de la red en caso necesario, manteniendo el funcionamiento del resto de la instalación.

Las válvulas serán de compuerta de asiento elástico, de PN-16. Estarán conformadas en fundición, con ejes de acero inoxidable y empacaduras y juntas de etileno-propileno o similar. Todo el conjunto quedará protegido dentro de una arqueta enterrada de dimensiones adecuadas.

2.2.4.2 Ventosas.

Para la protección de las nuevas conducciones a instalar, del peligro de roturas provocado por la acumulación de bolsas de aire, o por la generación de depresiones producidas en momentos de vaciado de las conducciones, se instalarán ventosas a lo largo de su trazado.

Las ventosas serán automáticas de triple efecto, y se instalarán encima de la conducción por medio de pieza especial de calderería. Cada ventosa dispondrá de una válvula de paso previa del mismo diámetro, que permita desmontarla manteniendo la tubería en carga. Todo el conjunto quedará bajo arqueta de dimensiones adecuadas.

Los puntos donde se instalarán ventosas se han determinado mediante el trazado y estudio de los perfiles longitudinales de las diferentes conducciones, y corresponden generalmente con máximos relativos o con cambios de pendiente.

2.2.4.3 Válvula de desagüe.

Las llaves de paso se deben complementar con una serie de desagües de agua, instalados en los puntos más bajos de cada ramal. De esta manera, si se tiene que actuar sobre algún ramal, en principio se le aísla mediante la llave de paso, y posteriormente se vacía de agua usando los desagües.

Los caudales de vaciado se derivarán de la conducción principal por medio de una Te reducida seguida de una válvula de paso del diámetro adecuado en función de la tubería a desaguar, realizándose la descarga de agua por medio de una tubería de PVC instalada hasta un punto adecuado. Las válvulas de desagüe quedarán dentro de una arqueta de dimensiones adecuadas.

2.2.5 Obras auxiliares.

Con la apertura de zanjas necesarias para instalar las conducciones enterradas, se afectará al firme de los caminos por los que se ha proyectado el trazado de la red. Algunos tramos de los caminos por los que se proyectan las conducciones, actualmente se encuentran asfaltados mientras la capa de rodadura del resto es a base de zahorras.

En caminos asfaltados.

En este caso, se procederá a la formación de la capa de rodadura a base de aglomerado asfáltico con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 quedando con un espesor de 5 cm una vez apisonada.

Por la experiencia con las reposiciones en este municipio, se añade una medición extra como previsión de las posibles roturas que pueda producir la maquinaria de excavación sobre el asfalto existente. La misma se ejecutará y certificará en caso de ser necesario.

En caminos de zahorras

En este caso, únicamente será necesario formar de nuevo la capa de rodadura a partir del extendido de zahorras compactadas formando una capa de 10 cm de espesor y llegando a un grado de compactación del 95 % P.M. según las especificaciones del PG-3.

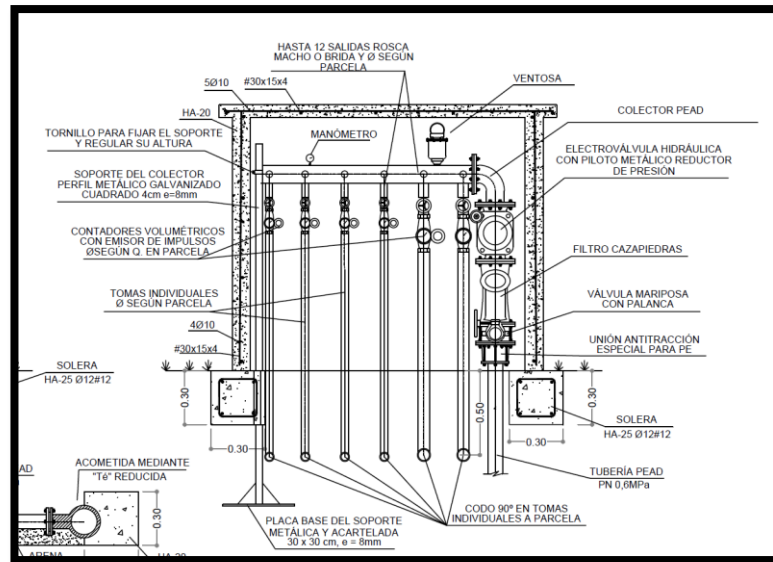
2.3 Red terciaria.

Se entiende por red terciaria el conjunto formado por los hidrantes multiusuario y las acometidas individuales a parcela. Es la parte de la instalación de riego que deriva el agua transportada por la red de distribución, para llevarla hasta cada una de las parcelas regables. En los siguientes puntos se describe cada uno de los elementos que la forman.

2.3.1 Hidrantes multiusuario.

El primer elemento que compone un hidrante es una derivación lateral en la red de distribución, a partir de esta pieza se monta un tramo de tubería de PE100 hasta el punto de ejecución del hidrante, donde se monta un codo de 90° para continuar con la tubería en dirección vertical y salir a la superficie. Tanto la Té como el codo se deben hormigonar convenientemente.

A unos 20 cm sobre el suelo se monta una conexión a la tubería vertical mediante una unión anti-tracción especial para PE100 con salida brida, y tras ella una válvula de paso de mariposa con cierre elástico y un filtro caza-piedras.



Hidrante multiusuario tipo

Tras el filtro se monta un colector de Polipropileno de 100 mm de diámetro, su entrada es mediante una brida y una curva de 90°, y en el tramo horizontal debe disponer de al menos 12 salidas con rosca distribuidas en posición frontal e inferior.

En la parte superior del colector se monta una ventosa bifuncional de 25 mm, y un manómetro de esfera. Todo el conjunto debe quedar protegido por una caseta prefabricada de hormigón armado con puertas de chapa metálica y apoyada sobre solera de hormigón armado. Las puertas se cerrarán con llave para permitir solo el acceso al personal responsable de la instalación. **Se proyecta un total de 52 hidrantes multiusuario**, y todos se ejecutarán con tubería de entrada de PEAD Ø110mm PN16, y elementos de Ø100mm PN16.

2.3.2 Contadores.

Las salidas del colector se asignarán a las diferentes parcelas que deben regar desde ese hidrante, instalando en cada una de ellas una válvula de paso seguida de un contador volumétrico que registre el consumo de agua de cada usuario. La válvula de paso debe ser del mismo calibre que el contador. Tras el contador ya se conectará la tubería que lleve el agua definitivamente hasta cada parcela.

Los contadores de agua se seleccionan para cada finca regable en función de su caudal instantáneo demandado, tal y como se indica en el anejo correspondiente, y según los caudales nominales suministrados por los fabricantes para cada calibre. Todos los contadores entre 1" y 1½" serán de chorro múltiple, con unión rosca macho de igual diámetro que el calibre del contador, y para los contadores de 2" o mayores se interpreta como más adecuado el tipo Woltman horizontal, con unión mediante bridas. En la siguiente tabla se resume el número y tamaño de contadores a montar:

Válvula	Contadores	CAB 1
25	Multi 1"	237

Válvula	Contadores	CAB 1
30	Multi 1 1/4"	38
40	Multi 1 1/2"	84
50	Wolt 2"	62
TOTAL		421

En total se ejecutan 421 contadores.

2.3.3 Tomas a parcela.

Las tomas individuales a parcela son las tuberías que, normalmente utilizando diámetros discretos, se instalan tras los contadores montados en el hidrante multiusuario para llevar el agua hasta la propia finca regable que tenga asignada.

El material que se utilizará para instalar las tomas a parcela será Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PE100), utilizando timbraje de PN 1,0 MPa. Se establece el Ø40mm como diámetro mínimo, y a partir del caudal demandado por cada parcela y de la longitud de su toma, se determina el diámetro adecuado para cada caso.

Como criterios generales de diseño se ha considerado limitar la pérdida de carga en la toma a parcela a un máximo de 5,0 m.c.a. y la velocidad a 2,5 m/s.

Las mediciones de las tomas a parcela a instalar son las siguientes:

DN (mm)	CAB 1
40	13.422,00
50	5.739,60
63	3.436,80
75	2.007,60
90	135,60
TOTAL	24.741,60

2.4 Cabezal. Edificación y urbanización.

Uno de los objetivos del proceso de modernización de regadíos es la eficiencia en el reparto de las dotaciones suministradas. Dicho reparto, es realizado fundamentalmente por el cabezal de riego, el cual tiene por misión medir el agua, incorporar elementos fertilizantes, filtrar, regular presiones y llevar a cabo los programas de riego establecidos.

La superficie de riego queda limitada a un sector que a su vez está dominado por el cabezal de riego. El cabezal se ubicará en una nave ya existente de la propia C.R. de La Pobla de Vallbona.

2.4.1 Urbanización y cerramiento.

La parcela se cierra con valla de simple torsión de 1.5 metros instalada sobre murete de bloque de hormigón visto de 0.6 metros de altura. Este bloque visto será idéntico al utilizado en el cerramiento exterior

de la nave. La cimentación del murete consiste en una zanja de 40x40 relleno de hormigón no estructural HM15.

La puerta se realiza con perfiles metálicos cuadrados galvanizados. Es de doble hoja abatible de 6.1 metros de anchura. Por último, se hará un extendido por toda la parcela de grava 6/12 sobre el terreno compactado con un espesor de 5 centímetros.

2.5 Cabezales colectivos. Equipamiento.

2.5.1 Entrada y salida de agua.

Se trata de las piezas especiales (tés, reducciones y codos) para la conexión entre la red principal y el cabezal; y posteriormente con la red secundaria.

La entrada y salida de agua del cabezal, son de fundición DN400. Las tuberías se instalan enterradas en zanja por lo que antes de la entrada propia del cabezal, y a su salida, se colocará una pieza especial en cuello de cisne.

2.5.2 Desagües.

Antes de la válvula de cierre de entrada de agua, ya dentro del cabezal, se instala una derivación y una válvula de compuerta DN100 PN16 conectada con una tubería de PVC DN100 PN16 al objeto de desaguar la red de riego y verter a las acequias cercanas.

2.5.3 Válvula de alivio rápido.

Destacar que parte de la red está formada por tubería de fibrocemento clase D. Las sobrepresiones que se generen en la red a consecuencia de los cierres de las válvulas de entrada a los cabezales no pueden afectar, en ningún caso, a la tubería existente, más débil, que la instalada.

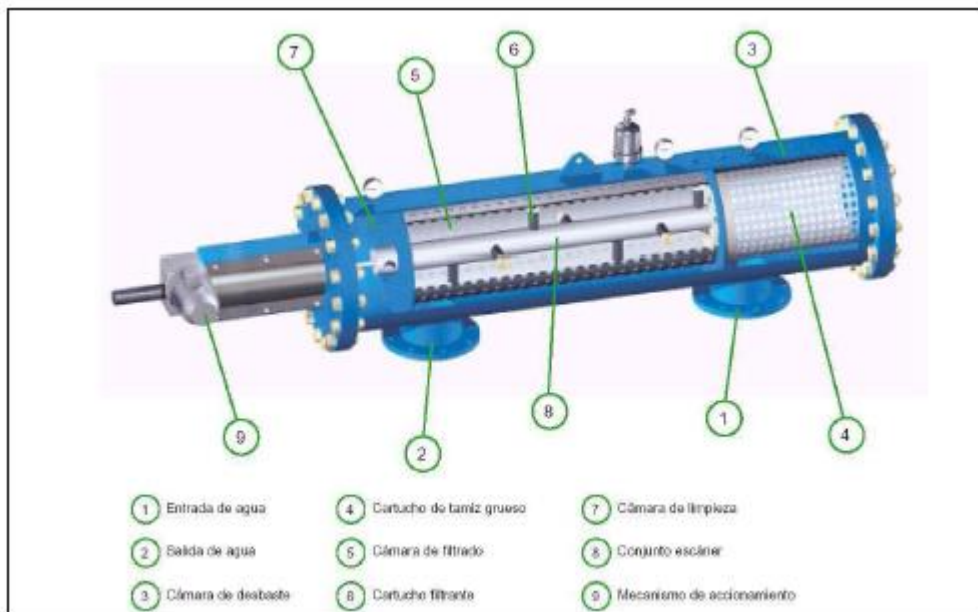
En este sentido, la CCRR, posee una válvula de alivio rápido a la entrada de los depósitos cuya efectividad ha quedado probada tras muchos años de funcionamiento. Esta válvula está tarada sobre los 8 Kg/cm². Así pues, tomando ejemplo del buen comportamiento de este sistema, se instalarán válvulas de alivio rápido a la entrada de los cabezales, justo aguas arriba de su válvula de corte, de modo que se reduzcan las sobrepresiones originadas al cesar el flujo de agua.

2.5.4 Equipos de filtrado.

Los filtros seleccionados para el filtrado del proyecto son los filtros autolimpiantes de malla de accionamiento eléctrico. En general el filtro consta de una carcasa exterior en la cual se alojan tres cámaras diferenciadas. Una primera cámara de desbaste que coincide con la boca de entrada del agua al filtro; y en la que se sitúa una malla gruesa que se utiliza como filtración grosera.

La circulación del agua se produce desde fuera hacia el interior del filtro. Una vez en el interior del filtro entra en la 2a cámara, que llamaremos de filtrado. Es en esta cámara donde se aloja el elemento filtrante: malla de filtración. En este caso el agua circula desde el interior del cuerpo del filtro hacia fuera. Quedando los sólidos en suspensión (suciedad) retenida en el elemento filtrante, es decir en la malla. Esta cámara coincide con la boca de salida del agua filtrada hacia la aplicación deseada: agua potable, agua de proceso, agua de refrigeración, etc.

La suciedad retenida va formando una torta sobre la malla, que generara una pérdida de carga determinada. La limpieza del filtro se apoya en una tercera cámara, la cámara de limpieza, cuya salida está conectada a la válvula de drenaje que permite la evacuación del agua de lavado cuando se genera el proceso de autolimpieza. La cámara de Limpieza se encuentra separada de la filtración mediante un sellado especial.



Las características principales de los filtros a instalar son las siguientes:

- Grado de filtración 125 micras
- Presión máxima de trabajo..... 10 bar
- Presión mínima de trabajo 1 bar
- Área neta de filtración.....9400 cm²
- Temperatura máxima de trabajo80 °C
- Diámetro de E/S8"
- Válvula de lavadoDN50 mm
- Presión mínima durante el lavado.....2 bar
- Tiempo ciclo de lavado.....25 s

- Caudal de lavado.....20 m³/h
- Voltaje de control.....24 V DC
- Tensión de operación de los filtros220 V AC Monofásico

2.5.5 Automatización prevista.

2.5.5.1 Unidad de control en cabezal de riego.

Para la monitorización y control de los distintos elementos del cabezal de riego, se propone:

- Transductor de presión a la entrada y salida del cabezal.
- Lectura total y parcial e históricos del volumen y caudal del contador.

Para mejorar estos aspectos, el proyecto pretende centralizar en un único PLC de control todas las señales y parámetros existentes en el cabezal. Estos trabajos consistirán en el cableado de todas esas señales a un único punto de control donde se centralizará la información, mediante protocolo MODBUS-TCP, con capacidad para la monitorización de todas las señales analógicas y digitales requeridas y actuación sobre señales digitales de puesta en marcha. Desde este punto, a su vez, se enviará al servidor (centro de control del sistema de automatización)

La unidad de control de cabezal de riego tendrá las funciones de:

- Supervisión de presiones de los transductores en el cabezal y en puntos críticos de su red.
- Recogida de datos en la plataforma de contador de agua.
- Actuación de marcha / paro en de fases de limpiezas del filtro.

2.5.5.2 En hidrantes.

Se prevé la automatización de la apertura y cierre de la electroválvula de cada hidrante y la lectura automatizada de cada contador.

Las UTRs a instalar comunican directamente con el servidor de gestión a través de su interfaz vía radio. Cada UR está preparada para fijación directa a la pared del hidrante y dispone de mangueras de cables de salida cableadas internamente a la electrónica para la conexión de solenoides latch de 12VDC, de contadores equipados con emisores de pulsos, de sensores analógicos 4- 20mA, de entradas digitales de propósito general, y de salidas digitales de propósito general.

Todas las URs disponen de la inteligencia necesaria para monitorizar el 100% del tiempo los sensores que se hayan instalado, y configurar acciones a realizar de manera automática a partir de múltiples condiciones bien temporales o por órdenes de los sensores que tengan instalados.

En los hidrantes críticos permiten realizar la lectura automática de la presión. La UR que se proyecta instalar es un equipo autónomo que permite comunicarse a través de una señal inalámbrica con el servidor de gestión, al que le envía su estado actual y del que recibe las diferentes órdenes.

Las URs tienen un número establecido de tomas de parcelas que pueden controlar, y están configuradas como de 4 y 8 salidas. El número de tomas a parcelas varían en los distintos hidrantes de cada una de las redes de riego, de forma que se tienen hidrantes que únicamente dan servicio a pocas (<4) tomas, mientras que en otros se dan servicio hasta a 12 tomas.

Es por esto por lo que la tipología de la UR a instalar y valorar en el proyecto está condicionada por el número de tomas de la parcela.

Sus principales características son:

- Marcado CE y certificado de compatibilidad electromagnética.
- Estanqueidad IP66 (intemperie y entornos con 100% de humedad).
- Rango de temperaturas de funcionamiento -30 / 80°C.
- Caja de plástico de dimensiones 220x168x105 mm preparada para fijación mural y disponibilidad de prensaestopas para el paso de cable de conexión a los dispositivos externos (electroválvulas, contadores, contactos de alarma, sensores, etc.).
- Incorpora watchdog.
- Permite la apertura y el cierre de solenoides latch de 2 y 3 hilos, mediante interruptores de estado sólido.
- Permite configurar reintentos de apertura/cierre de electroválvula.
- Permite sincronizar, contar y acumular el número de litros para cada contador asociado.
- 4/8 entradas de contador y 4/8 salidas de electroválvula latch (2 o 3 hilos).
- 2 entradas analógicas de propósito general en placa base.
- 2 entradas digitales de propósito general en placa base.
- 2 salidas digitales de propósito general en placa base, configurables por turnos o por reglas dependiendo de los valores de los sensores instalados.
- Entradas y salidas protegidas contra descargas eléctricas de hasta 3 kV y contra cortocircuitos tanto en entradas y salidas, como entre las propias salidas.
- Monitoriza su propia fuente de alimentación reportando su estado al Centro de Control.
- Algoritmo de funcionamiento basado en el ahorro de energía, lo que permite alargar la

vida de las baterías. Almacena la programación de hasta 8 turnos de riego por electroválvula, para cada día de la semana, permitiendo el cierre por tiempo, volumen o por ambos.

- Completamente autónomo, puede funcionar de forma independiente en el caso de algún problema con la comunicación.
- Almacena todos los datos de contadores, turnos de riego, alarmas, etc. en una memoria no volátil, de modo que cualquier problema con la alimentación del equipo no ocasiona la pérdida de datos.
- Implementa un mecanismo de seguridad ante un corte de la comunicación, de tal modo que es posible configurar si ante dicha circunstancia, la remota debe seguir ejecutando los turnos programados, o debe terminar el turno en curso y pasar a estado de reposo, hasta que se recupere la comunicación.
- Rápida instalación, ya que únicamente es necesario conectar las electroválvulas y contadores asociados para que el terminal esté operativo. El software de control lo detecta automáticamente y lo da de alta en el sistema.
- El tiempo promedio de respuesta a un mensaje enviado desde el centro de control es de entre 4 y 12 segundos por salto, gracias a un algoritmo de priorización de los equipos en modo monitorización.
- Cada remota se alimenta a través de una batería de litio no recargable, con opción de alimentación externa para el uso de paneles solares.
- Dispone de conector USB para conexión directa a un portátil, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento en campo.
- Dispone de algoritmo de filtrado de falsos pulsos de contador.
- Posibilidad de instalar antena de tipo interior o exterior según nivel de señal.

Las unidades concentradoras y repetidoras a instalar son de las mismas características que las URs, por lo que el proceso de instalación, puesta en marcha y posterior mantenimiento se simplifica notablemente.

2.5.5.3 Plataforma de control.

La plataforma se aloja en la nube. Esto permite que no sea necesario disponer de un servidor dedicado en la instalación. El control de las UTRs se realiza a través de una aplicación web, con lo cual no es necesario que el gestor disponga de ningún programa en su ordenador para empezar a trabajar con el sistema. De hecho, podrá trabajar en cualquier ordenador, en cualquier lugar y en cualquier momento. Para permitir esto, al adquirir el equipo, se proporciona la URL de acceso a la plataforma (dirección de internet) junto con un identificador y una clave para el usuario.

El conjunto de funcionalidades que la plataforma incluye se adapta a las necesidades de cada tipo de instalación y usuario mediante módulos opcionales:

- Control individual de las unidades remotas.
- Módulo de mapas (google Maps) para visión rápida de los elementos de la instalación con soporte para integración de capas (red hidráulica, parcelario, ...).
- Control de puntos singulares (Cabezal, nivel de balsas, futuro pozo, etc....).
- Módulos de programación masiva por agrupaciones de válvulas de pie de hidrantes o de tomas individuales.
- Módulos de gestión de regantes y parcelas.
- Módulo de facturación, incluyendo facturación con diferenciación por franjas horarias.
- Módulos de informes de riego.
- Módulos de informes de salud y consolas de alarmas y de reglas definidas por el usuario.
- Módulos de gestión de la energía (Monitorización de parámetros eléctricos).
- Módulos de gestión de usuarios y perfiles.

CAPITULO III

3 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

3.1 Condiciones que deben satisfacer los materiales.

3.1.1 Procedencia de los materiales.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y que hayan sido previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, especialmente, proponer los depósitos de materiales que piense utilizar para la extracción y producción de áridos con destino a los hormigones.

La Dirección de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar estos lugares de extracción.

La recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales, se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

a) Ensayos.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la coordinación y control de la Dirección de Obra. Se utilizarán, para los ensayos las normas que en los diversos artículos de éste capítulo se fijan o que figuran en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas reseñadas como Generales en este Pliego de Prescripciones, así como las normas de ensayo UNE, las del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción (NLC) y del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), y en su defecto cualquier norma nacional o extranjera que sea aprobada por la Dirección de Obra.

El número y tipo de ensayos a realizar, será fijado por la Dirección de Obra.

b) Abono del costo de los ensayos.

Todos los gastos de pruebas, ensayos, análisis y controles de calidad, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de las unidades de obra con límite del uno por ciento (1 por 100) del importe del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

3.1.2 Materiales para relleno de zanjas y tuberías.

Los materiales para relleno de zanjas donde van alojadas las tuberías serán los siguientes:

- Para la formación de la cama sobre la que se apoya la tubería: gravilla y arena con un tamaño máximo de veinte milímetros (20 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm). El espesor de la cama para el apoyo de las tuberías se fijará en función del diámetro de la misma, y se indica en los planos y en los correspondientes Pliegos de Prescripciones Particulares para cada tipo de tubería.

- Una vez montada la conducción se procede a realizar el relleno en contacto con los tubos, que se entiende hasta superar la cota de la generatriz superior de la tubería en un mínimo de 40 cm.

Para ello se utilizará terreno seleccionado procedente de la excavación, que no contenga piedras con tamaño superior a dos centímetros (2cm). Para asegurar estas condiciones, este relleno se deberá hacer manualmente (con azada), y nunca a máquina.

Si a juicio de la Dirección de Obra, el material procedente de la excavación no es adecuado para este tipo de relleno, este se deberá realizar con la aportación de material granular, el cual tendrá las mismas características que el que se acaba de describir para la cama de asiento.

Si a pesar de que el material de la excavación sea adecuado para este relleno, el Contratista quiere realizar estos trabajos de relleno a máquina, deberá utilizar para ello material granular como el que se ha definido para la cama de arena, corriendo por su cuenta todos los gastos relacionados con su aporte.

- El resto del relleno de la zanja se hará con terreno natural procedente de la excavación, en el que se habrán eliminado previamente los elementos de tamaño superior a veinte centímetros (20cm).

Las tierras utilizadas deberán cumplir una de las siguientes condiciones:

- Limite líquido menor de treinta y cinco (35).

- Limite líquido comprendido entre treinta y cinco (35) y sesenta y cinco (65), siempre que el Índice de plasticidad sea mayor que el sesenta por ciento (60 por 100) del límite Líquido disminuido en quince (15) enteros.

Si el material no cumpliera dichas condiciones, el Ingeniero Director podrá optar por su sustitución total o parcial, o bien utilitario si estima que la zanja no va a estar sometida a ningún tipo de cargas.

El grado de compactación de la primera fase del relleno será el indicado por el Director de la Obra, realizándose generalmente a mano o por procedimientos que no comprometan la integridad de las tuberías. La segunda fase del relleno hasta la superficie del terreno deberá compactarse según indicaciones del Director de la Obra.

En caso de que, por la naturaleza agresiva de los terrenos, interesase drenar las zanjas, el material de la cama de apoyo podrá sustituirse por material de filtro.

3.1.3 Áridos para morteros y hormigones.

a) Definición y condiciones generales:

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación y lavado de arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas suficientemente resistentes trituradas, mezclas de ambos materiales u otros productos que, por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños cumplan las condiciones exigidas en este artículo.

El material del que proceden los áridos ha de tener, en igual o superior grado, las cualidades que se exijan para el hormigón con el fabricado. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin excesos de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

En cuanto a contenido en sulfatos solubles, es decir, sulfatos en forma pulverulenta no incorporados a la composición del árido propiamente dicho, su contenido se limitará a cien (100) partes por millón (ppm) expresado en SO₄ y según norma NLT 120/72.

Esta proporción podrá aumentarse a trescientas (300) partes por millón (ppm) si el contenido de sulfatos del agua de amasado fuese inferior a cien (100) partes por millón (ppm).

b) Procedencia:

Podrán proceder de los depósitos o graveras naturales situadas en cualquier punto que ofrezca las garantías de calidad y cantidad necesarias.

El Contratista presentará al Ingeniero Director, para su aprobación expresa, la relación de las canteras o depósitos de materiales que piense utilizar.

c) Grava y gravilla para hormigones:

La grava y gravilla para hormigones puede proceder de extracción, clasificación y lavado de graveras o depósitos aluviales o de machaqueo de calizas duras y sanas, exigiéndose, en todo caso, al menos dos tamaños.

Las dimensiones de la grava estarán comprendidas entre veinticinco (25) y sesenta (60) milímetros y la gravilla entre dos y medio (2,5) y veinticinco (25) milímetros. Se evitará la producción de trozos alargados y, en general, todos los que tengan una de sus dimensiones inferior a un cuarto (1/4) de los restantes.

Se desecharán todos los acopios de este material en el que puede ser apreciado un cinco por ciento (5 %) en peso de cantos, cuyas dimensiones no cumplen las anteriores condiciones.

En todos los casos, los áridos que se empleen deberán cumplir las especificaciones de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

d) Arenas para hormigones:

La arena podrá ser natural o artificial. La primera estará compuesta de granos duros, pesados, sin sustancias orgánicas, terrosas o susceptibles de descomposición.

Las tierras arcillosas, muy finamente pulverizadas, podrán admitirse, siempre que la proporción no exceda del cuatro por ciento (4 %) del peso de la arena, ni entren en ellas terrones ni sustancias extrañas. Las arenas sucias deberán lavarse convenientemente para librarlas del exceso de sustancias extrañas. El tamaño de los granos no excederá de cinco (5) milímetros en su máxima dimensión, y no podrán contener más del quince por ciento (15 %), en peso, de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. Las proporciones relativas de los granos de distintos gruesos serán tales que en ningún caso el volumen de los huecos de la arena seca y comprimida en la vasija por medio de sacudidas, exceda del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total ocupado por la arena.

La arena artificial se formará triturando rocas, limpias de tierra que sean duras, pesadas y resistentes. El tamaño máximo de sus granos no debe exceder de cinco (5) milímetros, ni representar más de la mitad en peso de los que tienen menos de dos (2) milímetros y no podrán contener más de quince por ciento (15 %) en peso de granos inferiores a cero con quince (0,15) milímetros. La composición granulométrica será tal que los vacíos, medidos como en el caso de la arena natural, no excedan del treinta y dos por ciento (32 %) del volumen total.

Se admitirán las mezclas de arenas naturales y artificiales que reúnan las condiciones prescritas para éstas, con menos de un treinta y dos por ciento (32 %) de huecos.

Para dosificar los morteros y hormigones, se llevarán al lugar de empleo las arenas completamente secas.

En cualquier caso, la arena que se emplee deberá cumplir las especificaciones de la vigente " Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

e) Ensayos:

Se realizarán las series de ensayos que determine el Ingeniero Director de las obras de acuerdo con las normas que se citan:

Se recomienda como mínimo:

- Por cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m³) de árido grueso o fracción:
 - Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).

- Por cada cien metros cúbicos (100 m³) de arena a emplear:
 - Un (1) ensayo granulométrico (NLT-150/63).

- Por cada doscientos metros cúbicos (200 m³) de arenas y por cada procedencia:
 - Un (1) ensayo de determinación de materia orgánica M.E.1.4.g.).
 - Un (1) ensayo de los finos que pasan por el Tamiz n1 200 ASTM (M.E.1.4.h.).
 - Un (1) ensayo de contenido en sulfatos solubles según la Norma NLT-120/72.

3.1.4 Cementos.

a) Condiciones generales:

Todos los cementos se ajustarán a las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos que, en adelante, denominaremos abreviadamente RC-88.

El cemento podrá emplearse en sacos o a granel Exigiéndose, en todo caso, que se almacene y conserve al abrigo de la humedad y sin merma de sus cualidades hidráulicas, debiendo ser aprobados los silos o almacenes por la Dirección de Obra.

b) Cementos a emplear:

Se empleará con carácter general el cemento portland con aditivos hidráulicamente activos que define la vigente instrucción RC88 y más concretamente el II-S/35.

En cualquier caso, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá decidir el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

c) Recepción, ensayos y conservación de cementos:

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Es conveniente que al documento de garantía se agreguen otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, el Ingeniero Director de las Obras puede ordenar toma de muestras y realización de ensayos.

Las características del cemento a emplear y hormigones se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las obras.

Deberá rechazarse el cemento que a su llegada a la obra tenga temperatura superior a los sesenta grados centígrados (60°C) o que tenga temperatura superior a los cincuenta grados centígrados (50°C) en el momento de su empleo.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aislen totalmente de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando ensayo de fraguado y el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluirían los terrones si se hubiesen formado.

d) Adiciones:

Se entiende por adiciones aquellos productos que se incorporan al hormigón para mejorar una o varias de sus propiedades.

Se podrá proponer el empleo, como adiciones al hormigón, de todo tipo de productos, siempre que, mediante los oportunos ensayos, se determine en que medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados, y hasta que valores perturban las restantes características del hormigón. El Contratista someterá estos ensayos a consideración de la Dirección de Obra, quien a la vista de ellos autorizará o no el empleo de dicho producto.

En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- 1) Que la densidad y la resistencia características sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivo.
- 2) Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- 3) Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras.

Se rechazarán los productos en polvo que a causa de la humedad hayan formado terrones que dificulten su dosificación.

e) Aditivos:

Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE en 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial especificará su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista para una o más propiedades en determinado tipo de hormigón puede proponer el uso de un aditivo no especificado, indicando la proporción y las condiciones del empleo. Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Si existen, para emplearlo, se requiere autorización escrita de Ingeniero Director de las Obras.

3.1.5 Agua.

Como norma general podrá utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de mortero de hormigones, todas aquellas aguas que en la práctica haya sancionado como aceptables, es decir, que no hayan producido eflorescencia, agrietamiento o perturbación en el fraguado y resistencia de obras similares a las de ese proyecto. En cualquier caso, las aguas deberán cumplir las condiciones

especificadas en el artículo 6 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y las del siguiente párrafo.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, en caso de duda o que así lo estime el Ingeniero Director, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4^{2-} , rebase a trescientas 300 ppm; las que contengan ióncloro en proporción superior a 6 gr. por litro (6.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235.

Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción EH-88/91.

3.1.6 Morteros.

Los morteros a emplear serán de las dosificaciones que se indican en el Cuadro de Precios nº 3 para cada unidad de obra en fábricas de bloques o ladrillos en enlucidos y enfoscados.

Se obtendrán por mezcla de cemento II-S/35, con árido fino y agua y podrán realizarse mecánicamente o a mano, en cuyo caso se hará en artesa de superficies lisas.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá gradualmente, pero de una sola vez, el agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

El Director podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos que sigan a la amasadura.

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano mezclarán, previamente, la arena con el cemento en seco, y añadiendo lentamente agua necesaria. El mortero batido a máquina se echará toda la mezcla junta, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

3.1.7 Hormigones.

Se obtendrán por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición, cumpliendo, los distintos materiales, las condiciones exigidas en los artículos anteriores de este Pliego y mezclándolos en las proporciones adecuadas para obtener hormigones cuyas características mecánicas y de durabilidad se adapten a las exigidas para cada uno de los tipos de hormigón que se emplean en el proyecto.

En todos ellos se cumplirán las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y en particular los artículos 10, 14 y 15 para su dosificación y fabricación.

Para definir la dosificación de la mezcla en cada uno de los tipos de hormigón a emplear la contrata estudiará y propondrá para su aprobación la fórmula de trabajo, realizando los ensayos previos en laboratorio, fabricando, al menos, cuatro series amasadas y tomando tres probetas de cada serie, obteniendo de estos la resistencia media.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc. que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Si se emplearan hormigones preparados en planta fija o el constructor pudiera justificar que con los materiales, dosificación y proceso de fabricación que propone se consiguiesen las características de hormigón exigidas, podrá prescindirse de los ensayos previos.

El Director, a la vista de las instalaciones, procedimiento, medios y calidad del trabajo del constructor, clasificará las condiciones de ejecución de obra, a los efectos de fijar la resistencia a obtener en los ensayos previos de laboratorio, en función de la exigible en obra, de acuerdo con el Art. 67 y comentarios al mismo de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

La mezcla se hará siempre en hormigonera de la que constará capacidad y velocidad recomendada por el fabricante de ella. La hormigonera estará equipada con dispositivo que permita medir el agua de amasadura con exactitud superior al uno (1) por ciento.

3.1.8 Bloques prefabricados de hormigón.

Cumplirán las especificaciones de las "Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja" para elementos prefabricados para fábricas de muros y procederán de fabricante con industria controlada y reconocida por Laboratorio oficial.

Si el constructor propone la fabricación propia deberá ser autorizado a ello por el Director, a la vista de la maquinaria de fabricación, fórmula de mezcla y curado que disponga el constructor.

El bloque se suministrará en obra con una resistencia a compresión no inferior a sesenta (60) kg/cm² obtenida ejerciendo un esfuerzo axial normal al plano de asiento y referida al área de la sección total, incluidos huecos.

La absorción de agua no será superior al diez (10) por ciento.

3.1.9 Bovedillas prefabricadas.

Las bovedillas para forjados serán prefabricadas de hormigón vibrado y cumplirán las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.1.10 Materiales cerámicos.

El material cerámico será de buena cochura, bien cortado, de fractura de grano fino y homogéneo, sin oquedades, caliches ni cantillos y de sonido campanil y claro.

Los ladrillos macizos serán prensados de forma paralelepípedica rectangular, capaces de soportar sin desperfectos una carga de doscientos 200 kg./cm².

Sus dimensiones serán de veinticinco (25) centímetros de largo, doce (12) centímetros de tizón y cinco (5) centímetros de grueso.

La absorción de agua, después de un (1) día de inmersión, será inferior al catorce (14) por ciento en peso.

Los ladrillos huecos serán de material análogo al de los macizos, con resistencia a compresión de cien 100 kg./cm².

Serán de las dimensiones normalizadas por el I.E.T. en el capítulo III del P.I.E.T.-70.

3.1.11 Maderas.

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronadoras, carcomas o ataque de hongos.

- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entre corteza.
- Dar sonido claro por percusión.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

3.1.12 Elementos de unión: Roblones y tornillos.

Se considera que los roblones son de tres clases: Clase E (Roblones de cabeza esférica). Clase B (Roblones de cabeza bombeada). Clase P (Roblones de cabeza plana).

El fabricante debe garantizar que los roblones suministrados cumplen las condiciones dimensionales establecidas y las características prescritas en el CTE, y la Instrucción de Acero Estructural (EAE) aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.

En el suministro, cada envase debe llevar una etiqueta indicando: Marca del fabricante, designación del roblón, clase de acero, número de piezas. En la recepción se comprobará que los roblones tienen la superficie lisa, no presentan fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo.

Los tornillos incluidos, son de tres tipos: Clase T (Tornillos ordinarios). Clase TC (Tomillos calibrados). Clase TR (Tornillos de alta resistencia).

En las uniones se distinguirá su clase, que podrá ser:

- Unión de fuerza, que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Unión de atado, cuya única misión es mantener en posición perfiles de una pieza y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación. No se admiten otros empalmes que no estén indicados en los Planos y Pliego de Condiciones Técnicas o, en casos especiales, los señalados en los Planos de Taller y aprobados por el Director de obra.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los agujeros para roblones y tomillos se realizarán con taladro, no se autoriza la utilización de soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a 15 mm y cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero sea como mínimo igual a vez y media el espesor y se compruebe la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse. Se podrá efectuar el punzonado a tamaño definitivo con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un

agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras o se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior a 3 mm. del definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior. Esta segunda operación se debe realizar, después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tomillos provisionales, en su posición definitiva.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros. Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados, se harán siempre con taladro, para cualquier diámetro y espesor de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armados, engrapándolos o atornillándolos fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas. En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurarán sean solamente de dos tipos, o como máximo de tres, de diámetro bien diferenciados.

En barras de gran anchura, con más de dos filas para elelas de roblones o tomillos en dirección del esfuerzo, el valor máximo de la distancia "S", en la fila interior, puede ser doble del indicado.

Cuando se empleen roblones o tomillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro 1'5 mm. menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero. Cuando se empleen tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, comprobándose que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

Los roblones deben calentarse, preferentemente, en hornos adecuados de atmósfera reductora; aunque, en defecto de aquellos, se permite el uso de la fragua tradicional. Queda prohibida la utilización del soplete para este fin. El calentamiento debe ser uniforme, salvo en las técnicas de calentamiento diferencial, para la colocación de roblones de gran longitud.

Al ser colocados, deberán estar a la temperatura del rojo cereza claro, sin que ésta haya bajado del rojo sombra, al terminarse de formar la cabeza de cierre. Antes de colocar el roblón se eliminará, de su superficie, la cascarilla o escoria que pueda llevar adherida y, después de colocado, deberá llenar completamente el agujero. La cabeza de cierre del roblón debe ser de las dimensiones mínimas correspondientes, al quedar centrada con la espiga, apoyar perfectamente en toda su superficie sobre el perfil unido y no presentar grietas ni astillas. Las rebabas que puedan, eventualmente, quedar alrededor de la cabeza deberán eliminarse.

No se tolerarán huellas de la estampa sobre la superficie de los perfiles.

Las piezas que hayan de roblonarse juntas, se unirán, previamente, con los tornillos de montaje, cuyo diámetro no debe ser inferior en más de 2 mm. al agujero. Se colocará el número necesario de tornillos para que, fuertemente apretados con llave manual, aseguren la inmovilidad relativa de las piezas a unir y un mínimo contacto entre sus superficies.

La formación de las cabezas de cierre deberá hacerse con prensa o martillo neumático, quedando prohibida la colocación de roblones con maza de mano. En casos excepcionales en que, por falta de espacio, no pueda utilizarse la herramienta adecuada, se permitirá la colocación a mano, si el roblón es

de mero atado. Si se trata de un roblón de fuerza, es preferible sustituirlo por un tornillo calibrado o, mejor, por un tomillo de alta resistencia.

Los roblones colocados, después del frío, deberán comprobarse al rebote con un martillo de bola pequeño. Todos aquellos cuya apretadura resulte débil o dudosa, se levantarán y sustituirán, sin excusa alguna; prohibiéndose, expresamente, el repaso en frío de los roblones que hayan podido quedar flojos.

El proceso de colocación de los roblones que constituyen la costura, se llevará a cabo de manera que se evite la introducción de tensiones parásitas y el curvado o alabeo de las piezas.

El diámetro nominal del tomillo ordinario es el de su espiga. El de su agujero será 1 mm. mayor que el de la espiga. Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Se recomienda en las uniones de fuerza la colocación de arandela bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme. Esta arandela de espesor variable, se colocará también bajo la cabeza del tomillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada. Si por alguna circunstancia no se colocara arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete.

Las tuercas se apretarán a fondo, con ayuda de medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, puntos de soldadura, etc. Se realiza el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones y en aquellos tornillos que estén sometidos a esfuerzos a tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponderán, en ese caso, al borde exterior del fileteado. Su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero.

Estos tipos de tornillos se colocarán con arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca.

En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo apuntado para los ordinarios.

La colocación de tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir, deberán acoplarse perfectamente entre sí, después de realizada la unión. Estas superficies estarán suficientemente limpias y sin pintas. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de comunicación de estas superficies, se someterá al tratamiento de limpieza que especifique el Director de obra: Chorro de gravilla de acero, decapado por llama, etc.

Se colocará, siempre, arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo de acuerdo entre cabeza y espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también, con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos, en un filete y podrá penetrar dentro de la unión.

En tornillos de alta resistencia el diámetro del agujero será, como norma general, 1 mm. mayor que el nominal del tomillo, pudiendo aceptarse una holgura máxima de 2 mm.

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito para éste, que figurará en las instrucciones de los Planos de Taller; también pueden emplearse métodos de apretado en los que se midan ángulos de giro.

Los tornillos de una unión deben apretarse, inicialmente, al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro y terminado de apretarse en una segunda vuelta.

3.1.13 Uniones soldadas.

Las uniones soldadas por arco eléctrico, se realizan mediante los procedimientos siguientes que autoriza el CTE, y la Instrucción de Acero Estructural (EAE) aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo:

- Procedimiento I: Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Procedimiento II : Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- Procedimiento III: Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre electrodo fusible desnudo.
- Procedimiento IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

El Contratista presentará, si lo pide el Director de la obra, una Memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias a utilizar, dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Las soldaduras se definirán en los Planos de Proyecto o de Taller, según la anotación recogida en la Norma correspondiente.

En las uniones de fuerza, según la disposición de la soldadura, se seguirán las prescripciones siguientes:

- Las soldaduras serán continuas en toda la longitud de la unión y de penetración completa.
- Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior.
- Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo, para conseguir una penetración completa.
- Para unir dos piezas de distinta sección, se adelgazará la mayor en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la citada sección.
- El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de 3 mm.

El máximo será igual a $0,7 e_1$, siendo e_1 el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

- Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales a las barras, tendrán una longitud no inferior a quince veces su espesor de garganta o/y al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

- En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación, resulte inferior al mínimo admitido anteriormente. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie o expuestas a atmósferas agresivas.
- En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco veces su espesor de garganta ni a 40 mm. La distancia libre entre cada dos trozos consecutivos del cordón, no excederá en quince veces al espesor del elemento unido que lo tenga menor, si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco veces, si la barra es traccionada. La distancia libre nunca excederá de 300 mm.
- Los planos que hayan de unirse mediante soldadura de ángulo en sus bordes longitudinales a otro plano o a un perfil, para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta veces su espesor.
- Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, siempre excepcionalmente, las de ranura para asegurar contra el pandeo local, a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En ese caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media el espesor de la chapa cosida; la distancia libre, en cualquier dirección, entre dos ranuras consecutivas, no será inferior a dos veces el ancho de la ranura ni superior a treinta veces el espesor de la chapa. La dimensión máxima de la ranura no excederá de diez veces el espesor de la chapa.
- Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los roblones o tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros de forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.
- La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras, se ajustará, estrictamente, tanto en su forma como en sus dimensiones, a lo indicado en los Planos.
- La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra, se prepararán en taller.
- Las piezas que hayan de unirse con soldadura, se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.
- El orden de ejecución de los cordones y la secuencia del soldeo de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificando posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.
- Entre los medios de fijación provisional, pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos, se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.
- Se permite englobar, en la soldadura definitiva, los puntos necesarios para voltear y orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar, no obstante, solicitaciones excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.
- En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras, se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz. El Ingeniero Director fijará la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los

tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los 30 mm.

3.1.14 Aceros en redondos.

Los aceros para armar, bien sean lisos, corrugados o mallas electrosoldadas, se ajustarán en todo a lo prescrito en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En particular, estarán perfectamente laminados, si bien se admitirá la utilización de acero estirado en frío, si así lo autoriza el Ingeniero Director y el material cumple las prescripciones mínimas exigidas.

Igualmente deberá estar exento de grietas, pajas y otros defectos, el grano será fino, blanco o azulado y las dimensiones serán las indicadas en los planos con una tolerancia en peso en más o en menos del dos (2) por ciento.

Las mallas electrosoldadas deberán suministrarse con certificado de homologación y garantía del fabricante, incluyendo las condiciones de adherencia, de doblado siempre sobre mandril y de despegue de las barras de nudo.

El almacenamiento se hará con garantía de que no se produzca una oxidación excesiva, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

En todo caso en el momento de su utilización las armaduras deberán estar exentas de óxido adherente.

Ensayos: A la llegada a obra se realizará una toma de muestras de cada partida, sobre las que se ejecutarán las series completas de ensayos que estime pertinentes el Ingeniero Director de las Obras.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayo, redactada por un laboratorio reconocido por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se efectuarán únicamente los ensayos que sean necesarios para completar dichas series, bien entendido que la presentación de dicha hoja no afectará en ningún caso a la realización ineludible del ensayo de plegado.

3.1.15 Aceros moldeados.

Se ajustarán a la norma UNE 36.252 en calidades AM38, AM45 ó AM52.

3.1.16 Fundición.

La Fundición empleada para la fabricación de las tapas de registro, uniones en los conductos, juntas, piezas especiales y cualquier otro accesorio será gris, de segunda fusión, ajustándose a la norma UNE 36.111, calidades F10,20 ó F10,25 y presentará en su fractura un grano fino, apretado, regular, homogéneo y compacto.

Deberá ser dulce, tenaz y dura, sin perjuicio de poderse trabajar en ella con lima y buril, admitiendo ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, oquedades, gotas frías, grietas,

sopladoras, manchas, pelos y otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y el buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

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

La resistencia mínima a la tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado, y la dureza, en unidades Brinnell, no sobrepasará las doscientas quince (215).

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

3.1.17 Tapas de arqueta.

La chapa lagrimada utilizada para tapar las arquetas, deberá ser de acero ST-37, y tendrá un espesor mínimo de 3 mm.

Se le dotará de dos manos de pintura de minio de plomo, y una posterior de pintura al aceite, cuyo color deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras.

Las dimensiones interiores de la sección recta normal en cualquier punto de los tubos será la teórica ± 1 % y su espesor de pared no tendrá una variación superior al ± 10 % del espesor nominal. La longitud de los tubos será uniforme, no admitiéndose variaciones sobre las longitudes lineales superiores a $\pm 0,5$ %.

3.1.18 Tuberías.

Las conducciones se proyectan con las tuberías del material, diámetro y presiones de trabajo normalizado que se describen en los planos, memoria y correspondientes Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de tubería.

El Contratista deberá presentar las fichas técnicas de las tuberías a instalar, que le serán facilitadas por el fabricante de las mismas. La Dirección de Obra tendrá el derecho de aceptar o rechazar los proveedores propuestos por el contratista, en función de las características técnicas del material, y de los resultados de las pruebas y ensayos que se realicen en fábrica.

El Contratista adjudicatario de las obras podrá proponer a la Dirección de Obra el cambio en el tipo de material para las tuberías, previa propuesta razonada, y siempre que los nuevos conductos cumplan o mejoren las características definidas en los definidos Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares para cada tipo de tubería. En todo caso la decisión final del material a instalar corresponderá exclusivamente a la Dirección de Obra.

Los accesorios para la tubería, tales como llaves de paso, válvulas, codos, ventosas, etc., cumplirán las

especificaciones que a continuación se cita: deberán resistir a la presión de las tuberías y antes de su empleo en obra serán reconocidos por el Director de la obra, el cual podrá indicar el tipo que haya de colocarse y rechazar los aparatos presentados si no corresponden a los más perfectos que se construyen.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de verificar, por medio de sus representantes, los moldes y encofrados a utilizar previamente a la fabricación de todo elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Asimismo, deberán ser absolutamente estancos no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que Éstas hayan podido ser sometidas.

A continuación se indica la normativa que debe cumplir la tubería de cada uno de los diferentes materiales que se propone utilizar en el presente Proyecto:

- **Policloruro de Vinilo (PVC)**, con unión de tubos mediante junta elástica, según las especificaciones de la norma ISO-16422.
- **Policloruro de Vinilo Orientado (PVC-O)**: con unión de tubos mediante junta elástica, según las especificaciones de la norma ISO-16422.
- **Tuberías de acero sin soldadura**, de calidad ST-37, con unión por medio de bridas, y con protección interior y exterior por galvanizado en caliente.
- **Tuberías de acero con soldadura helicoidal**, cumpliendo la norma UNE EN 10217-1, y ASTM. Estas tuberías estarán formadas por chapa de acero lisa ST-37 (S235 límite elástico 235 N/mm²), el cordón de soldadura deberá ser doble (interior y exterior) tipo SAW. Los extremos de los tubos serán biselados y la unión de los tubos se ha de realizar mediante soldadura exterior a tope. La protección interior deberá ser pintura Epoxi Alimentaria de 300 micras, y la protección exterior deberá ser a base de aplicación de polietileno extruido en caliente.

3.1.19 Valvulería.

a) Válvulas de compuerta.

Las válvulas de compuerta serán de doble disco y husillo fijo o interior, es decir que ni el husillo ni el volante sufrirán traslaciones respecto al cuerpo de la válvula en las operaciones de apertura o cierre.

Serán accionadas manualmente mediante actuación sobre volante directamente conectado al husillo.

El prensaestopas o reten asegure la estanqueidad con el paso del eje del husillo al anterior, permitirá la sustitución de la empaquetadura con la conducción en carga.

El volante de accionamiento deberá poder ser retirado después de la ejecución de cualquier maniobra. La sección del husillo en la parte en que se aloja el volante será cuadrada y con dimensiones acordes con la norma DIN-3225.

El Contratista indicará el número de vueltas de volante preciso para lograr la apertura total de la válvula supuesta inicialmente cerrada. Este número no será inferior a 15.

Los materiales de las válvulas de compuerta serán de fundición gris para el cuerpo, tapa y compuerta. Los discos de cierre irán guarnecidos en su contorno por arcos de bronce. Los asientos de la compuerta en el cuerpo serán de bronce y los husillos de acero inoxidable.

Las válvulas se unirán a la tubería mediante racors con brida; no se admitirán pues, las válvulas de cuello unidas a la tubería mediante manguitos de fibrocemento, aunque si se permitirán si su unión se realiza mediante uniones gibault.

Los apoyos para las válvulas se efectuarán en hormigón y bajo los racors con brida, realizándose el anclaje mediante cinchos de acero sujetos a los dados de apoyo. El cuerpo de la válvula permanecerá al aire.

Las válvulas irán protegidas por arquetas, según quedan estas definidas en los planos.

b) Válvulas de mariposa.

La válvula elegida será propuesta por el Contratista a la Dirección de Obra, quien la autorizará u ordenará su sustitución.

Básicamente, las válvulas estarán constituidas por un cuerpo de fundición gris GG26 recubierto de rilsan o epoxy.

La lenteja de la mariposa será de fundición nodular recubierta de rilsan o de acero inoxidable del tipo AISI304. Estará perfilada y careada para reducir al mínimo la pérdida de carga. Los ejes que sujetan la lenteja serán de acero inoxidable tipo AISI304.

Llevará un anillo elástico de Etileno-propileno o de EPDM fácilmente desmontable, con el que se asegurará

su estanqueidad.

El actuador de la mariposa será mediante volante reductor planetario para el tamaño de 200mm, y mediante volante reductor sin fin para diámetros superiores.

En particular se exigirá además:

- Montaje entre bridas según normas DIN/PN-10/16.
- Hermeticidad total, mediante cierre elástico.
- El eje deberá ser centrado en la paleta mariposa para equilibrar esfuerzos, y su sujeción no podrá realizarse mediante pasadores.
- El cierre estanco se conseguirá por asiento de los bordes de la lenteja mariposa sobre anillo elástico de etileno-propileno, que recubrirá completamente el cuerpo de la válvula, prefabricado y no vulcanizado directamente, para permitir su intercambio.
- Los mandos de maniobra de las válvulas deberán equiparse con dispositivos desmultiplicadores que garanticen el máximo par en los finales de carrera.
- Se colocarán con el eje en posición horizontal, de forma que la apertura de la mariposa se realice en el sentido del flujo con el fin de favorecer la autolimpieza.

c) Ventosas.

Generalidades.

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

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

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

Ventosas con cierre mediante bola flotante.

La forma de guiado de las bolas flotantes deberá garantizar su correcta situación en posición de cierre para lograr que éste sea hermético. De forma contraria, el paso de aire a través del cuello hasta la salida exterior, deberá realizarse en forma tal que se impida la obturación de los orificios de salida por la bola debido a la fuerza de impulsión del aire.

La relación peso-volumen de las bolas de cierre deberá garantizar su flotabilidad al tiempo que toda presión del aire en el interior de la ventosa, inferior o igual a 15 kg/cm^2 , sea incapaz de mantener la bola en posición

de cierre si por cualquier causa ha llegado a situarse en esta posición.

Ventosas con cierre mediante flotador de acero inoxidable.

Será obligado instalar esta ventosa para presiones mayores de 12 kg/cm².

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

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

Asimismo, el funcionamiento del sistema de levas deberá permitir la separación máxima del cierre principal del orificio grande cuando el flotador baje y la presión disminuya. Esta separación deberá ser inmediata y no limitada a la extracción inicial del vacío.

Esta ventosa trifuncional llevará conexión roscada o mediante brida tipo PN10/16 y el cuerpo. La tapa y la brida de entrada serán de fundición norma ASTM A48 clase 30 ó A126 clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A276, y de latón y bronce, norma ASTM BB52. Las ventosas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable norma ASTM A240 de presión de colapsamiento de 70 atm.

Las ventosas deberán soportar una presión máxima de trabajo de 21 atm.

Llevarán una tapa protectora para evitar que penetren cuerpos extraños por el orificio de salida de la ventosa.

d) Válvulas de alivio contra sobrepresiones.

La válvula de alivio rápido será de cuerpo en ángulo. Tanto la entrada como la salida irán roscadas tipo hembra. Será toda de bronce y actuará mediante un sistema totalmente interno que conste de piloto en la parte superior que se sensibilice mediante unos muelles, y un diafragma compuesto de varias láminas de bronce. Este piloto hará que se abra la válvula de alivio al hacer vaciar rápidamente de agua una cámara que esté encima del pistón de apertura y cierre de la válvula. La cantidad de agua que salga será tal que para el caudal de bombeo de proyecto, la presión no subirá nunca más allá de un 20% de la presión manométrica de bombeo. La válvula formará un todo compacto y se podrá ajustar en obra dentro de una amplia gama de presiones al actuar en un tornillo exterior de ajuste. El cierre se hará de una forma gradual amortiguada para no producir sobrepresiones.

e) Válvulas mantenedoras de presión.

La válvula mantenedora será de cuerpo esférico, con bridas, montada en bronce, mandada por un piloto externo, con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y con asiento único.

El recorrido mínimo será igual al 25 % del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando, para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón, así como grifos para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no será necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla internamente.

La válvula evitará subidas excesivas de presión por encima de la ajustada con el piloto.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la línea de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesor de cuerpo y tapas. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm². Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicona 1,93%; total carbón 3,96%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm².

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas, por lo menos, con dos capas de pintura de base asfáltica para metales.

La válvula será igual en todos los aspectos a la válvula de alivio de presión modelo 50 RWR de la casa Ross Valve Manufacturing Company.

f) Válvulas para optimización de bombeos.

La válvula para optimización de bombeos debe minimizar las sobrepresiones que se originan al arrancar o parar la bomba. Esto se consigue comunicando y aislando la bomba de la conducción lentamente. Los mandos consistirán en válvulas independientes y regulables que controlen las velocidades de apertura y cierre de la válvula principal: un interruptor accionado por una leva, una válvula solenoide de tres

posiciones y otra válvula solenoide de dos posiciones para cerrado rápido en caso de fallo en el suministro eléctrico.

La válvula será de cuerpo esférico fabricada en hierro fundido, con bridas, de partes internas montadas en bronce con un pistón de flotación libre (sin muelles, diafragmas o levas) y de asiento único.

El recorrido mínimo del pistón será igual al 25% del diámetro del asiento, y para una alineación correcta el pistón será guiado por arriba y por debajo del asiento a una distancia no menor del 75% del diámetro del asiento. El pistón estará diseñado de manera que asegure un cierre hermético.

La válvula tendrá empaquetaduras de cuero u otro material blando para asegurar su estanqueidad y evitar el contacto metal-metal. Tendrá una varilla indicadora al exterior que muestre el grado de apertura del pistón y pequeñas llaves para tomar medidas de comprobación.

El diseño será tal que no sea necesario quitar la válvula de la conducción para efectuar reparaciones o desmontarla interiormente.

Tanto el tipo PN-10 (para presiones en la red de hasta 10 atm) como el PN-16 (para presiones superiores), deberán cumplir con las normas UNE para gruesos de bridas, taladros y espesores de cuerpo y tapa. La válvula estará diseñada para una tensión no menor de 2.500 kg/cm². Será construida en hierro gris de primera calidad, sin tensiones internas por enfriamiento o puntos defectuosos o reblandecidos, y tendrá la siguiente composición química: silicona 1,93%; total carbón 3,46%; azufre 0,089%; fósforo 0,249%; manganeso 0,57%; titanio 0,10%. Las partes en bronce tendrán un 87% de cobre, un 7% de estaño, 3% de plomo, 2% de zinc y 1% de níquel, con una resistencia mínima de 2.800 kg/cm².

Se realizarán pruebas en fábrica por lo menos al doble de la presión de servicio. Estas pruebas pueden ser presenciadas por técnicos de la Dirección de Obra.

Las partes de hierro fundido irán cubiertas por lo menos con dos capas de pintura esmalte de base asfáltica.

La válvula será igual en todos los aspectos a la válvula para optimización de estaciones de bombeo modelo 42 WR-S de la casa Ross Valve Manufacturing Company.

g) Válvulas de retención.

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

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

El asiento podrá ser de goma en una sola pieza o de metal-metal asegurando, en cualquier caso, la perfecta estanqueidad, aún con bajas presiones.

La válvula dispondrá de dos ejes independientes e intercambiables. El eje posterior servirá de apoyo a los semidiscos para evitar vibraciones y torsiones innecesarias.

El acabado exterior permitirá alinearla perfectamente entre dos bridas estándar.

3.1.20 Anclajes.

Los esfuerzos mecánicos que sufren las conducciones como consecuencia de las piezas especiales y valvulería, debe ser contrarrestados mediante la ejecución de anclajes. Estos anclajes se realizarán mediante macizos y dados de HA-25, y en ningún caso deberán quedar juntas, uniones o tornillos, embebidos dentro de los anclajes de hormigón armado. Para ello se conformarán piezas especiales o carretes de acero, con la longitud necesaria.

En los planos y documentos correspondientes del Proyecto, se indican de dimensiones adecuadas para cada uno de los anclajes en función de las dimensiones de la tubería, tipo de elemento y presión.

a) Cambios de Dirección: Los esfuerzos desarrollados por el agua en los cambios de dirección de las tuberías serán amortiguados por anclajes, calculando el empuje en función del ángulo y de la sobrepresión máxima, aunque sea incidental, utilizando un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

Para salvar cambios de dirección de más de 45°, no se montará en ningún caso codos con un ángulo mayor de estos 45°. Por ello se realizará el giro con el número de piezas necesarias, quedando ejecutados los anclajes de cada una de ellas independiente del resto (sin contacto).

b) Tapones: Son los situados en los puntos fin de tubería.

c) Válvulas: Las válvulas de paso cerradas, producen un empuje análogo al de los terminales de la tubería, por lo que se requieren anclajes.

Asimismo, requieren anclajes las válvulas de retención, cualquiera que sea su clase. Estas piezas, salvo especificación en contra de la Dirección de Obra, quedarán instaladas de modo que sean solidarias con su anclaje, permitiendo su fácil desmontaje.

3.1.21 Material eléctrico y mecánico.

Todos los materiales cumplirán las condiciones estipuladas en el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" (REBT).

3.1.22 Materiales para firmes y pavimentos.

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

3.1.23 Materiales no citados en este pliego.

Los materiales que no estando especificados en este Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y cumplirán las prescripciones de normas oficiales y, en su defecto, del I.E.T. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director técnico de la obra, quien podrá exigir la documentación de idoneidad técnica y los ensayos necesarios para garantizar su calidad.

3.1.24 Transportes y acopio.

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar la alteración del material transportado.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar, no solo que sea posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también para poder verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

Cuando los materiales acopiados no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones exigidas.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

3.1.25 Examen de los materiales antes de su empleo.

Todos los materiales a instalar o utilizar en la ejecución de la obra serán examinados antes de su empleo en los términos y formas que determine el Ingeniero o Técnico encargado de las obras, sin cuyo requisito no podrá hacerse uso de ellos para las mismas.

El examen de que se habla en este artículo no supone recepción de los materiales. Por consiguiente, la responsabilidad del contratista de esta parte no cesa mientras no sea recibida la obra en que dichos materiales se hubiesen empleado.

3.1.26 Materiales que no reúnan las condiciones.

Cuando los materiales no satisfagan las condiciones exigidas se procederá a su recusación por la

Dirección, conforme a la cláusula 41 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre. El contratista podrá reclamar, en plazo y forma, indicado en dicha cláusula y se resolverá conforme a lo dispuesto en la misma.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de Obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fuesen defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, se recibirán pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

3.1.27 Otros materiales.

Los otros materiales que entran en la obra pero que no se detallan especialmente las condiciones, serán de primera calidad y antes de colocarse en la obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Ingeniero Director de la Obra y el subalterno a quien se delegue a este efecto, quedando a la discreción de éste, la facultad de rechazarlo aunque reúna aquella condición, si se encontrase en algún punto de España materiales análogos que siendo clasificados también entre los de primera calidad, fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones de los que hubiese presentado el Contratista. En este caso está obligado a aceptar y emplear los materiales que haya designado el Ingeniero Director.

3.2 Ejecución de las obras.

3.2.1 Ejecución general de las obras.

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

Cuando el Pliego omita la descripción de los materiales y/o ejecución de determinadas obras, el Constructor se atenderá a las órdenes del Ingeniero Director y no realizará ninguna parte de ellas sin haber recibido previamente y por escrito dichas órdenes; el cumplimiento de este requisito será indispensable para que las obras puedan considerarse de abono.

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

3.2.2 Responsabilidades del contratista no expresadas en este pliego.

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

Las dudas que pudieran surgirle en las condiciones y demás documentos del contrato se resolverán por el Director de las obras, así como la inteligencia de los planos y descripciones y detalles, debiendo someterse el Contratista a lo que dicho facultativo decida.

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

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

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

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

3.2.3 Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director de las Obras o sus auxiliares subalternos y en presencia del Contratista o de su representante, procederán a la comprobación del replanteo efectuado sobre el terreno. De esta operación se levantará acta por duplicado que firmarán el Director de la Obra y el Contratista. Una de las actas se unirá al expediente y la otra se entregará al Contratista.

Serán de cuenta exclusiva del Contratista todos los gastos que ocasione el replanteo y bajo ningún pretexto podrán alterarse sin modificarse los puntos de referencia que se fijarán para la ejecución de las obras.

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

3.2.4 Excavaciones en general.

Todo tipo de excavación (como son desmontes, apertura de zanjas, explanación y cimientos, etc.) se iniciarán con posterioridad al replanteo sobre la traza del mismo. Estas excavaciones se realizarán generalmente con maquinaria, aunque en zonas y puntos donde se sepa o detecte la existencia de

servicios enterrados, se deberá realizar a mano para evitar romperlos.

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc. se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan en los correspondientes documentos del Proyecto. Los excesos de excavación serán siempre de cuenta del Contratista, quien habrá de reponerlos a su cargo mediante terraplén compactado, excepto en la zona de cimientos, donde su reposición será siempre de hormigón de la misma calidad del cimiento previsto.

Los materiales sobrantes de la excavación que no emplee el Contratista en la ejecución de terraplenes y rellenos se trasladarán a vertedero adecuado y autorizado, y a la distancia que determine necesaria el Ingeniero Director de Obra. También se podrá distribuir estos restos de material excavado en las parcelas de la zona, cuyos propietarios así lo soliciten.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea mayor o menor que la prevista en el proyecto. Si existe diferencia significativa, se abonará o descontará por unidad de obra resultante.

Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata. Si se presentasen agotamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su ejecución por administración, salvo pacto en contrario.

3.2.5 Excavaciones en zanja para alojamiento de conductos.

Las zanjas para alojamiento de los conductos se excavarán conforme a las dimensiones de los planos correspondientes, siendo inalterables salvo orden o autorización del Director, la anchura en la base inferior y la profundidad.

El fondo de la zanja debe quedar nivelado cuidadosamente y compactado, para que el tubo apoye en toda su longitud.

El talud de las paredes laterales de la zanja podrá ser aumentado según el sistema y ritmo de la excavación y de la entibación. Pero en caso de que no se considere debidamente justificado por parte de la Dirección de Obra, a efectos de posterior medición y abono se considerará como talud de excavación el de Proyecto.

Los productos de la excavación se apilarán junto a la zanja dejando una merma entre la arista de la zanja y la pila de material excavado siempre mayor de un metro. Si no fuera posible esto, el Contratista está obligado a retirar la tierra a una zona de acopio adecuada y a tomar las precauciones y medidas

necesarias, tanto para la seguridad del trabajo, como para evitar se ensucie la excavación ya realizada.

No deberán transcurrir más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

En caso de terrenos de fácil meteorización, deberá dejarse sin excavar veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado con la antelación mínima a la colocación de los tubos.

En caso de que el camino o zona por donde se abran las zanjas, no quede completamente cerrado al paso de vehículos y peatones, se deberán montar los pasos necesarios para los cruces de las zanjas, manteniendo las entradas de las servidumbres imprescindibles, y situando las señales de peligro necesarias y suficientes para señalar las obras.

3.2.6 Cimentaciones.

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjas y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios, nivelados y compactados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub-base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

3.2.7 Relleno y compactación de zanjas.

El primer relleno se realizará antes de montar la tubería y será la conformación de la cama de arena sin compactar. Para ello se utilizará material granular, y se conformará una cama del espesor indicado en los planos del Proyecto, pero siempre de un mínimo de 25cm, ó de las dimensiones que considere adecuadas

la Dirección de Obra.

Una vez colocado el tubo se procederá a rellenar la zanja en contacto con el mismo, y hasta alcanzar una cota de 0,4m por encima de la generatriz superior de la tubería. Este relleno se realizará con la extensión de tongadas no superiores a veinte centímetros (20cm), que serán cuidadosamente compactadas por los laterales del tubo (nunca por encima con vibración) hasta que se alcance el noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal.

Si la Dirección de Obra considera que el material procedente de la excavación es adecuado para realizar el relleno en contacto con la tubería, su tiene 3 opciones:

- Realizar el relleno a mano mediante material seleccionado procedente de la excavación. El material de este relleno no puede contener piedras o terrones de tamaño mayor a dos centímetros (2 cm).
- Realizar el relleno a máquina mediante material seleccionado procedente de la excavación, pero que haya pasado un cribado previo en el que se eliminen todas las piedras o terrones de tamaño mayor a dos centímetros (2 cm).
- Realizar el relleno a máquina mediante material granular procedente de préstamos (arena y gravilla de tamaño menor a 2 cm), pero en este caso todos los gastos relacionados con el material de préstamo serán de cuenta del Contratista

Si la Dirección de Obra considera que el material procedente de la excavación NO es adecuado para realizar el relleno en contacto con la tubería, este relleno se realizará con material granular (arena y gravilla de tamaño menor a 2cm). También se realizará el relleno con este tipo de material, en los tramos de zanjas con profundidades grandes (rasante con una profundidad mayor de 3,0metros).

Una vez realizado el relleno hasta 40cm por encima del tubo, se procederá a rellenar el resto de la zanja para lo que se podrá emplear el material procedente de la excavación sin cribar, pero sin elementos mayores de 20cm. Se continuará realizando mediante tongadas de 20cm, regando y apisonando por medios mecánicos hasta alcanzar el noventa y cinco por cien (95%) del Próctor Normal.

Los rellenos que queden justo por encima de los tubos instalados, no se compactarán con vibración hasta que el relleno por encima de la generatriz de la tubería, no alcance una altura de al menos 2,0 metros.

3.2.8 Instalaciones de tuberías.

Las condiciones para el transporte y el acopio de los tubos de los diferentes materiales, quedan establecidas en los artículos del presente Pliego de Condiciones Generales, y en los Pliegos de Condiciones Particulares que lo acompañan. En todo caso siempre se realizará de acuerdo a lo ordenado por la dirección de Obra, siguiendo los consejos del fabricante, y cumpliendo con la normativa de referencia para cada uno de las distintas tuberías.

A la llegada de los tubos al lugar de instalación, éstos se repartirán a lo largo del trazado proyectado, y en

el caso de que la zanja no esté abierta en el momento de la descarga, se colocarán siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los materiales de la excavación. Nunca se dejarán dentro de caminos o zonas con posibilidad de tránsito de vehículos.

Antes de colocar la tubería en zanja, ésta debe estar limpia de objetos extraños como piedras, pedazos de madera, etc., que pudieran perjudicar a la tubería.

Para la colocación de cada tubo en el interior de la zanja, se utilizarán todos los medios necesarios que garanticen la seguridad de los operarios y eviten producir cualquier golpe, esfuerzo inapropiado, palanca, arrastre, rozamiento ó daño en los tubos. Evidentemente los medios a utilizar variarán en función del material y diámetro a instalar.

Al suspender los tubos en el aire para su desplazamiento, habrá que poner especial cuidado en respetar los puntos y forma de enganche y apoyo recomendados por el fabricante.

Antes de proceder a la unión entre dos tubos, las bocas deberán estar completamente limpias de polvo, suciedad y cualquier tipo de elementos. Los tipos de unión a utilizar serán los determinados en el presente Proyecto, y para ello se usarán los medios y materiales determinados en los Pliegos de Condiciones, recomendados por el fabricante y contemplados en la normativa de referencia, y siempre con la aprobación de la Dirección de Obra.

Una vez colocada, la tubería deberá reposar libremente en el fondo de la zanja, sobre el correspondiente lecho de arena sin compactar.

En el caso en que las zonas de juntas o uniones entre tubos (embocadura, manguito, brida, etc.) tengan un diámetro mayor que el resto del tubo, en la cama de asiento de la tubería se deben prever rebajes justo en las zonas donde apoyarán estas uniones. Con ello se impedirá que la tubería se apoye exclusivamente sobre la embocadura, o que la tubería se deforme en estos puntos.

Los materiales y dimensiones para la cama de asiento y rellenos de la zanja, así como la forma de ejecución de los mismos, son los exigidos a nivel general en el presente Proyecto.

3.2.9 Pruebas y ensayos en las tuberías.

Para todas las conducciones proyectadas con funcionamiento a presión, se deberán llevar a cabo las correspondientes pruebas de *Presión interior*, y de *Estanqueidad*, ambas reguladas por los *Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1974)*, de la Administración General del Estado; y actualizadas en la *Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión y la Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano*, publicada por el CEDEX. La prueba de funcionamiento de la tubería instalada se realiza según la Norma UNE-EN 805:2000, en toda la longitud de su recorrido.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

La presión interior de la prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $\sqrt{(p/5)}$, siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las uniones que pierdan agua; y, se cambiará si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanquidad.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y tras expulsar el aire.

La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material.

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

3.2.10 Reposición de firmes con asfalto.

La ejecución de las obras correspondientes a esta Unidad y los diferentes materiales a utilizar, cumplirán

con todo lo indicado en el PG-3.

En primer lugar se deberá conformar la base del firme mediante el extendido y apisonado de zahorras. A continuación se realizará el riego de imprimación, que supondrá la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

Finalmente se extenderá y compactará la mezcla bituminosa en caliente, que es la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente. Esta unidad de obra se realizará y los materiales cumplirán lo indicado en el artículo 542 del PG-3. Antes de extenderla se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla bituminosa en caliente. La mezcla bituminosa se extenderá de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal del tramo repuesto.

3.2.11 Obras de fabrica de hormigón en masa.

Una vez ejecutada la excavación para su emplazamiento y cimientos y comprobada por el Ingeniero encargado o persona facultativa en quien delegue, se procederá al hormigonado del cimiento.

En aquellas partes donde el cimiento quede a ras del terreno, deberá comprobarse que éste se ha compactado suficientemente como para que no puedan producirse, después del hormigonado, asientos apreciables.

Previamente a la ejecución de los lañados se procederá a replantearlos sobre los cimientos ya hormigonados. Una vez encofrados convenientemente y montadas las armaduras, si las hay, se procederá a la comprobación antes de autorizar su hormigonado.

Para la ejecución del hormigonado se estará a lo que se especifica en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Puesta en obra del hormigón:

Como norma general, no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra o el encargado podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar, así como cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a (1) metro, quedando prohibido el

arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados. Cualquier indicio de segregación será corregido mediante una nueva amasadura.

Puesta en obra bajo el agua:

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua si lo autoriza el Ingeniero Encargado.

Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final, mediante trompas de elefante, cangilones cerrados de fondo móvil o por otros medios aprobados por el Ingeniero Encargado y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que pudieran producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen trompas de elefante éstas se llenarán de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará en todo momento sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo móvil, éstos se bajarán gradual y cuidadosamente hasta que se apoyen sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevarán lentamente durante el recorrido de descarga con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado evitando la segregación y el deslavado de la mezcla.

Compactación del hormigón:

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo de la fórmula de trabajo.

Se especificará, a criterio del Director de obra, los casos y elementos en los cuales ha de aplicarse la compactación por apisonado o por vibración.

Ejecución de juntas:

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales. Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudarse los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie, sin exceso de agua, antes de verter el nuevo hormigonado. En elementos de cierta altura, especialmente soportes, se retirará la capa superior de hormigón en unos centímetros de profundidad, antes de terminar el fraguado, para evitar los efectos del reflujó de la pasta segregada del

árido grueso.

Curado del hormigón:

Durante el primer periodo de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad y durante tres (3) días si el conglomerado empleado fuese cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o cuando la superficie de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas. El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las Garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer periodo de endurecimiento.

Acabado del hormigón:

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en ningún caso, podrá aplicarse sin previa autorización del Director de obra.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos aplanados, medida respecto de una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis (6) milímetros.
- Superficies ocultas: veinticinco (25) milímetros.

Limitaciones de la ejecución:

El hormigonado se suspenderá, como norma general siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero (0) grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve (9) horas de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro (4) grados centígrados, puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plaño.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose en su caso las medidas que prescriba el Director de obra.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Director de obra.

3.2.12 Armaduras.

Se colocarán limpias de toda suciedad, pintura, grasa, y óxido no adherente.

Las barras se fijarán entre si mediante las oportunas sujeciones, manteniendose la distancia al encofrado de modo que quede impedido todo movimiento de aquellas durante el vertido y vibrado del hormigón y permitiendo a Éste envolverlas sin coqueras.

La posición de las armaduras se fijará en acuerdo estricto con los planos o, en su defecto, con las indicaciones del Director de obra.

No se podrá hormigonar sin previo reconocimiento de la adecuada disposición de las armaduras por el Director de obra o personal facultativo en quien delegue.

Por lo demás, y en especial en cuanto se refiere al recubrimiento, doblado y empalme de barras, se atenderá a lo indicado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

3.2.13 Ejecución de las obras de hormigón armado.

Colocación de las armaduras:

Será de aplicación cuanto sobre Éste particular se señala en el artículo correspondiente a "Armaduras de acero a emplear en hormigón armado" de las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Previamente a la colocación en zapatas y fondos de cimentación se recubrirá el terreno con una capa de hormigón HM-20 y se cuidará de evitar caiga sobre ella o durante el subsiguiente hormigonado.

Puesta en obra del hormigón:

Como norma general no deberá transcurrir más de una (1) hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. El Director de obra de podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndolo aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorablemente condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo en rastrillos o hacerlo avanzar más de un (1) metro dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que el Director lo autorice expresamente en casos particulares.

El citado Director podrá autorizar la colocación neumática del hormigón siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres (3) metros del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos (200) litros, que se elimine todo excesivo rebote del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, procurando se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor. En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará de modo que su velocidad no sea superior a dos (2) metros de altura por hora removiéndolo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos se ejecuten de modo continuo, se dejarán transcurrir, por lo menos, dos (2) horas antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

Para compactación, juntas curado y limitaciones de ejecución, se seguirán las mismas prescripciones que se indican para obras de hormigón en masa en el artículo 4.7.

3.2.14 Encofrados.

Se definen como obras de encofrados las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrados.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

Construcción y montaje.

Se utilizará el empleo de tipos o técnicas de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su periodo de endurecimiento así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco (5) milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de obra podrá utilizar, sin embargo, berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros de altura.

Tanto la superficie de los encofrados como los productos que a ellos se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante aprobado por el Director de obra.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas de las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladora adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener del Director o encargado la aprobación escrita del encofrado realizado.

Desencofrado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de

elementos de gran canto o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los (7) días, con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director de obra podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente a dos (2) días o cuatro (4) días, cuando el tipo de conglomerante empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

3.2.15 Fábricas de bloques de hormigón.

Las fábricas con bloques de hormigón se ejecutarán conforme a la norma NTE-EFB del Ministerio de la Vivienda "Estructura de Fábrica de Bloques", aprobada por O.M. de 27 de Julio de 1974.

Los muros apoyarán sobre un zócalo de hormigón en masa de altura sobre el nivel del terreno no inferior a treinta (30) centímetros.

El mortero de agarre será del tipo M-450.

El aparejo de bloques, enlace de hiladas, esquinas, dinteles, huecos y refuerzos, se dispondrán conforme a los artículos EFB-8 a EFB-12 de la citada norma NTE-EFB.

3.2.16 Fábricas de ladrillo.

Se ejecutarán con ladrillo cerámico de las dimensiones que se definen en el precio de cada unidad con mortero de agarre M 450.

El sentido en que han de ser colocados los ladrillos depende del espesor que deba tener el muro que se vaya a construir. Siempre se asentarán, previamente mojados a baño flotante de mortero, por hiladas horizontales a juntas encofradas cuyo espesor no excederá de un (1) centímetro o, en general, en dirección perpendicular a la de los principales esfuerzos.

Los ladrillos que se empleen en los tabiques interiores de los edificios se sentarán con mortero y se colocarán, con buena trabazón, por hileras horizontales. Los paramentos serán exactamente a plomo.

3.2.17 Morteros.

En los morteros hidráulicos las dosificaciones que se emplearán serán:

- Mortero hidráulico con trescientos (300) kilogramos de cemento y mil (1000) litros de arena.
- Mortero hidráulico con cuatrocientos (400) kilogramos de cemento y novecientos cincuenta (950) litros de arena.

El amasado de mortero se realizará con medios mecánicos excepto en obras de muy poca importancia y con autorización del Ingeniero encargado. En los limitados casos en que se ejecute a mano, se hará extendiendo la mezcla de arena y cemento sobre unas planchas de hierro, mezclando en seco estos materiales hasta obtener homogeneidad. Sobre dicha mezcla se verterá el agua precisa, batiendo cuando sea necesario para que la mezcla sea perfecta.

La consistencia del mortero será jugosa pero sin que forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija o se sacuda ligeramente. El mortero que se aplique a los revocos tendrá una consistencia más fuerte que los restantes, sobre todo cuando las superficies sean verticales o poco rugosas, sin que, no obstante, llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

Todo mortero hidráulico será empleado antes del plazo en que se verifique el comienzo del fraguado del cemento que entre en su composición, y en cualquier caso deberá utilizarse antes de la media hora a partir del momento en que se empezó a amasar.

No se permitirá el uso de mortero rebatido.

3.2.18 Rejuntados.

Los rejuntados se efectuarán al mismo tiempo que se ejecuten las fábricas cuyos paramentos deban serlo. Para ello, antes de que se haya completado el fraguado del mortero que traba las fábricas, se descarnarán las juntas en una profundidad de tres (3) a cinco (5) centímetros. Luego se limpiarán y regarán perfectamente, introduciendo mortero hidráulico de arena fina por medio de una herramienta especial con la que se apretará en cuanto haya adquirido alguna consistencia, repasando la junta varias veces hasta que el mortero quede compacto y sin irregularidades.

Según los casos, podrá hacerse una junta en rebaje o en saliente, con relación a la superficie general de paramento rejuntado. El mortero se fabricará en pequeñas cantidades para evitar que fragüe antes de su aplicación.

Las superficies rejuntadas se regarán después de terminada la operación repetidas veces y durante el plazo que en ningún caso bajará de cinco (5) días, y que podrá llegar a diez (10) si así lo aconsejan el tiempo y la exposición y destino de la obra de que forma parte.

3.2.19 Enlucidos, revocos y enfoscados.

Deberá dejarse transcurrir, antes de la aplicación del revestimiento, el tiempo suficiente para que tenga lugar la retracción de la fábrica a fin de evitar la aparición de grietas debidas a dicha retracción.

En paramentos exteriores los revestimientos se realizarán con mortero de trescientos (300) kilogramos de cemento por metro cúbico.

El árido a emplear en revocos a la tirolesa será de arena de 1-5 milímetros.

En paramentos interiores se aplicará una primera capa de guarnecido de yeso negro y una segunda de yeso blanco cuando haya transcurrido el tiempo necesario para fraguado y retracción de la primera.

Los enlucidos con mortero de cemento se aplicarán con un espesor medio de 1,5 cm.

3.2.20 Arquetas y pozos de registro.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería, ladrillo o cualquier otro material previsto en el contrato autorizado por el Director de obra o persona en quien delegue.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos de registro de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de las presentes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, esmerando su terminación.

Las conexiones de tubos y caños se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas o de los pozos de registro ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

3.2.21 Instalación de equipos técnicos.

Para la instalación de los equipos deberán dejarse, embutidos en el hormigón de la solera correspondiente que constituya su base, los elementos necesarios para el anclaje de dichos equipos.

Los replanteos de estos elementos de anclaje deberán hacerse al ejecutar el hormigonado de la parte donde tengan que quedar sujetos. Para aquellos elementos que puedan producir vibraciones importantes, se dispondrá de los medios necesarios para evitar los ruidos molestos y la fatiga de los elementos de anclaje y del hormigón que los envuelve.

3.2.22 Maquinaria.

El Contratista someterá al Ingeniero Director una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Ingeniero Director, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento del plan de construcción.

3.2.23 Obras y trabajos no descritos.

En la ejecución de las obras y trabajos para las cuales no existieran prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Prescripciones, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, Cuadros de Precios y Presupuestos, en segundo término a las reglas que dicte el Director de obra y en tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábrica y trabajos análogos por los mejores constructores siempre cumpliendo la normativa vigente.

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

3.2.24 Limpieza y aspecto exterior.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones tanto de escombros como de materiales, desperdicios y basuras; hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de obra.

CAPÍTULO IV**4 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA.****4.1 Obligaciones del contratista en lo no previsto en este pliego.**

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

4.2 Delegado de obra del contratista.

A efectos de lo previsto en la Cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, el Delegado de Obras, por parte de la contrata, deberá ser como mínimo un titulado de grado medio.

4.3 Oficinas del contratista.

El Contratista instalará, antes del comienzo de las obras, una "Oficina de Obra" en un lugar apropiado y autorizado por el Director de Obras. Deberá conservar en ella copia de los documentos contractuales y de los que se le entreguen o soliciten durante la ejecución de las obras.

4.4 Residencia del contratista.

Desde el 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 consideraran validas las notificaciones que se efectúen al individuo más cualificado o de mayor categoría técnica de los empleados u 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.

4.5 Libro de órdenes.

En la caseta de la obra tendrá el Contratista un Libro de Órdenes en el que se estampe las que la Dirección Facultativa necesite darle, las cuales firmará el contratista como enterado, expresando incluso la hora en que se verifique. El cumplimiento de estas órdenes es tan obligatorio para la contrata como las condiciones constitutivas del presente pliego.

El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, y en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Aquellas órdenes que la Dirección de Obra o sus representantes, den al Contratista por medio de correo electrónico, tendrán la misma validez que si hubieran sido plasmadas en el Libro de Órdenes (hayan sido o no previamente dadas de modo verbal). Para ratificar tal procedimiento, al inicio de las obras se deberá dejar plasmado en el Libro de Órdenes los nombres y los diferentes correos electrónicos de los representantes de la Dirección de Obra y de la Contrata. El Contratista está obligado a confirmar la recepción de todos los correos electrónicos que reciba con órdenes por parte de la Dirección de Obra.

4.6 Planos de detalle.

Todos los planos de detalle que deban ser preparados durante la ejecución de las obras, deberán ser suscritos por el Ingeniero Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

4.7 Inspección de las obras.

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por el Ingeniero Director o persona en quien delegue, estando el Contratista obligado a presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa, y sin necesidad de citación, los días que se fijen como visita de obra, así como a facilitar todos los documentos o medios necesarios para el cumplimiento de esta misión.

El Director de obra podrá inspeccionar la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, y tendrá acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

4.8 Reclamaciones contra las órdenes del director.

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.

4.9 Replanteo.

En el plazo máximo de un (1) mes, a contar desde la adjudicación definitiva del Contrato, se procederá por parte del Director de Obras a la comprobación del replanteo, en presencia del Contratista, levantándose la correspondiente Acta.

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

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

4.10 Programa de trabajo.

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

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios, equipos y maquinaria, que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra, sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Director de Obras.

La aceptación del Plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidades para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

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

4.11 Prórroga del plazo de ejecución de las obras.

El incumplimiento del plazo señalado para la ejecución de la obra podrá ser motivo de rescisión de la contrata o de las sanciones que la normativa vigente o que el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares establezca para cada día de trabajo, si por el Contratista no se demuestra que el retraso de la obra fue producido por motivos inevitables, en cuyo caso la Propiedad, a petición del Contratista, podrá conceder una prórroga de tiempo por el plazo que estime conveniente, si a su juicio, son justificados los motivos alegados.

4.12 Construcciones auxiliares y provisionales.

El Contratista está obligado a realizar cuantas construcciones auxiliares y provisionales sean necesarias para el almacenamiento y acopio de materiales y equipos a pie de obra. Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc, y en su caso, al aspecto estético de las mismas, cuando la obra principal así lo exija.

Asimismo, a la terminación de las obras deberá retirarlas y dejar limpios de escombros u otros materiales los lugares donde estaban aquellas y sus alrededores, y si en un plazo de sesenta (60) días a partir de ésta, la Contrata no hubiera procedido a la retirada de todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

4.13 Equipo necesario.

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

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comiendo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obras en todos sus aspectos, incluso en el de

su potencia o capacidad, que deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorios, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.14 Acceso a las obras.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc. Para acceso a las obras y los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar el acceso a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo camino o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones del proyecto, será por cuenta del contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de las Precauciones para la Seguridad Personal. También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

4.15 Conservación y vigilancia de las obras.

Será de cuenta y responsabilidad del Contratista la conservación en perfecto estado de las obras hasta tanto no se verifique la recepción definitiva de las mismas.

Durante la ejecución de las obras, será responsabilidad del Contratista la vigilancia de la obra, siendo estos gastos de a cargo del contratista.

4.16 Señalización de las obras durante la ejecución.

El Contratista adjudicatario de las obras vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad las señalizaciones, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo, en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de su colocación y conservación.

Tanto las señales como los cartelones serán de propiedad del Contratista adjudicatario de las obras, según se establece en el Plan de Seguridad y Salud del presente proyecto.

4.17 Obras ocultas.

Todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la obra, no podrán ser finalizados sin autorización del Director de la Obra o subalterno en quién delegue, para que este compruebe el estado de las obras antes de que queden ocultas. Se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al propietario, otro al Ingeniero Director y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables para efectuar las mediciones.

4.18 Vicios ocultos.

Si la dirección facultativa 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 crea defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionan, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

4.19 Obras defectuosas.

Cuando en el momento de la Recepción Provisional, la Dirección de la obra estime que las obras no se hallan en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta que se levante y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlo, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de las obras.

4.20 Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinadas y aceptadas 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 de cuenta 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 ajustan a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Ingeniero Director.

4.21 Afección a servicios.

El Contratista queda obligado a reponer a su costa el servicio de todas las tuberías, conducciones, acequias, caminos, instalaciones eléctricas y telefónicas que sean afectados por las obras. Incumbe a la Administración, sin embargo, el promover y realizar las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se puedan

producir en las concesiones existentes como consecuencia de las obras.

4.22 Afección a la circulación de vehículos y peatones.

Si por la magnitud de la ejecución de las obras es necesario cortar caminos que se ven afectados por las mismas, el Contratista deberá programar la ejecución de las obras teniendo en cuenta que siempre existan vías alternativas disponibles, y señalizarlo en cada momento de forma conveniente.

Todos los cortes que se vayan a realizar se deberán anunciar con carteles adecuados, con al menos 15 días de antelación.

Una vez esté el camino cortado, se cerrara convenientemente el acceso, y se señalizarán las rutas alternativas.

4.23 Afección a accesos.

Dentro de los cortes de caminos, tendrán especial importancia los cortes que afecten a los accesos a las parcelas y sobre todo a las viviendas que puedan existir en el entorno. Se consideran 2 tipos de cortes de accesos:

- Accesos con alternativas: Es cuando para acceder a las parcelas o viviendas, se pueden utilizar otros caminos alternativos, siempre que estos se encuentren en condiciones adecuadas para circular.
- Acceso únicos: Es cuando para acceder a las parcelas o viviendas, únicamente se dispone del punto de acceso que se va a ver afectado por las obras.

Para el caso de los accesos con alternativas, bastará con anunciar y avisar con antelación a los afectados, y cuando se realice el corte, se señalizarán las vías alternativas.

Para el caso de los accesos únicos, se deberán seguir todas las siguientes recomendaciones:

- La Contrata deberá anunciar personalmente a cada uno de los vecinos afectados, los cortes que se vayan a realizar, proporcionándoles toda la información necesaria sobre el calendario y la duración prevista, la posibilidad y modo de acceso durante las obras, etc.
- Se solicitará a los vecinos si pueden utilizar otra residencia durante los días que dure el corte de sus accesos.
- Nunca quedará cortado ningún acceso a una vivienda, durante fines de semana, días festivos, o durante periodos de vacaciones escolares.
- Si es posible, se ejecutarán accesos provisionales, los cuales tendrán todas las condiciones necesarias para la circulación normal de un vehículo tipo turismo.
- La ejecución de obras en los tramos de corte de accesos únicos, se planificará atendiendo a la meteorología, de manera que no se ponga en riesgo que se queden los accesos cortados más tiempo del previsto, como consecuencia de lluvias u otros fenómenos atmosféricos.

La marcha de las obras, y la magnitud del tajo abierto, se adaptarán a las necesidades de minimizar en el

tiempo los cortes de accesos únicos, y de mantener siempre viables los accesos con alternativas.

4.24 Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

El Contratista adoptará cuantas medidas estime necesarias para evitar caídas de operarios, desprendimientos de herramientas y materiales que puedan herir o maltratar a alguna persona.

4.25 Daños innecesarios.

Cualquier desperfecto que se produzca como consecuencia de la ejecución de las obras, acceso de materiales o maquinaria, etc, y que no haya sido inevitable según el criterio de la Dirección de Obra, se deberá restaurar de manera inmediata, corriendo todos los costes por cuenta del Contratista.

En caso de detectar que para alguna parte de la ejecución de las obras, se va a tener que realizar de forma ineludible, algún desperfecto en cualquier elemento público o privado, que no se había previsto inicialmente, de forma previa a su ejecución se deberá poner esta situación en conocimiento de la Dirección de Obra.

En este aspecto el Contratista deberá prever en cada momento de la obra, los accesos más adecuados para materiales, maquinaria, vehículos, etc, y que estos se realicen siempre con el máximo cuidado posible.

4.26 Ensayos y reconocimientos durante la ejecución de las obras.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales y piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción definitiva, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.27 Ensayos y reconocimientos a la finalización de las obras.

Una vez terminadas las obras, se procederá al reconocimiento de las mismas y se someterán a las pruebas de resistencia y funcionamiento que ordene el Ingeniero Director de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor así como a las prescripciones del presente Pliego de Condiciones Generales y cuantos Pliegos de condiciones particulares le acompañen.

Si los resultados de las comprobaciones efectuadas no fueran satisfactorios, se hará constar en el acta de recepción, y el Director de las Obras señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el Contratista no lo hubiera efectuado podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato sin ninguna posibilidad de reclamación por parte del Contratista.

4.28 Recepción provisional.

Cuando la obra se encuentre completamente terminada, y la zona afectada quede totalmente limpia y sin ningún resto, ni desperfecto provocado por la ejecución de la obra, y si en los ensayos realizados una vez terminada la ejecución de las obras se obtienen resultados positivos, se procederá a su recepción provisional.

Ésta se realizará conforme a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP) aprobado el 8 de noviembre por la Ley 9/2017

Se convocará a todos los representantes de la Administración que deban intervenir en el acto, y se extenderá el Acta con tantos ejemplares como intervinientes, todos los cuales firmarán todas las Actas levantadas.

Será de cuenta del Contratista la conservación de las obras en perfecto estado, hasta que no se verifique la recepción definitiva de las mismas.

4.29 Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de dos (2) años a partir de la fecha de recepción provisional de las obras.

Durante este periodo el Contratista queda obligado a la conservación de las obras, debiendo sustituir y reparar, a su costa, cualquier parte de ella que haya sufrido deterioro, avería, rotura o desplazamiento por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no se pueda considerar como imprevisible o inevitable según la Dirección de Obra.

Todos los costes que supongan la conservación y mantenimiento de las obras durante el Plazo de Garantía, correrán completamente por cuenta del Contratista.

El Contratista será el responsable de mantener el servicio de riego durante el Plazo de Garantía de la obra, por lo que si se producen averías o roturas en la misma, el Contratista deberá proceder a su rápida reparación, ya que será el único responsable de los daños que ocasione la interrupción del servicio de riego.

Si por cualquier fallo de la obra, se producen daños sobre la propia obra o a terceros, el Contratista estará obligado a reponerlos a su costa, y con la mayor brevedad.

Esta conservación, se realizará de tal modo que mantenga el buen aspecto de las obras y su limpieza, debiendo tener el Contratista dispuesto el personal y servicio necesario. Para ello, presentará un programa de conservación que habrá de ser aprobado por el Ingeniero Director de las Obras. Durante dicho plazo y con el fin de asegurar la reposición de los defectos que apareciesen, el Contratista queda obligado a

depositar una fianza del 4 % del total ejecutado, de cualquiera de las formas legales.

Si el Contratista se retrasa en la reparación de averías o de los daños producidos por las mismas, la Dirección de Obra podrá asignar la ejecución de dichos trabajos a cualquier otra empresa, descontando el importe necesario de la fianza depositada por el Contratista.

4.30 Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se procederá al reconocimiento de las obras, todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se entiende que las obras no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios. En caso de no aparecer ningún problema, se procederá a su recepción definitiva. Se levantará la correspondiente acta y, si es de recibo, se devolverá la fianza al Contratista. Las averías o daños que se puedan producir en estas pruebas serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Si las pruebas dieran resultados negativos el Contratista deberá rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención de resultados positivos en las pruebas.

4.31 Documentación técnica de la obra ejecutada.

En el mismo acto de recepción provisional, el Contratista deberá entregar toda la documentación técnica referente a los diferentes materiales, elementos, instalaciones, equipos, dispositivos, maquinaria, etc, que se haya montado en la obra.

Esta documentación estará conformada por los correspondientes manuales de uso y mantenimiento, certificados de calidad y ensayos, esquemas de conexiones y funcionamiento, etc, así como cualquier otra Documentación que se requiera por parte de la Dirección de Obra.

El Contratista preparará 2 copias de toda la documentación en papel, y otras 2 copias en formato digital (soporte CD-Rom), y se entregará un juego de copias a la Propiedad y otro a la Dirección de Obra.

Junto con la documentación, también se entregará a la Propiedad un juego completo con todas las llaves de puertas y candados que dispongan las nuevas instalaciones ejecutadas. Tras la recepción definitiva, el Contratista entregará a la Propiedad todas las llaves que disponga de las diferentes instalaciones.

4.32 Atribuciones al director de obras.

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

De forma especial, el Contratista deberá seguir las instrucciones del Director de Obras en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

El Contratista no podrá recibir otras órdenes relativas a la ejecución de la obra, que las que provengan del Director de Obra o de las personas por él delegadas.

4.33 Variaciones de las obras proyectadas.

En el caso de que durante la ejecución de las obras, el Director de las mismas juzgase necesario introducir variaciones que afecten el trazado, rasante, dimensiones o a las restantes características estructurales o constructivas de las obras y que no originen unidades de obra distintas a las que figuran en este Proyecto, el Contratista deberá realizarlas sin exigir otras compensaciones que las derivadas de un posible aumento de las unidades de obra proyectadas, pero nunca podrá formular reclamación alguna por los posibles beneficios dejados de percibir en el caso de que tales modificaciones supongan una disminución de dichas unidades; tampoco podrá exigir, en estos casos, precios distintos a los que figuran en el correspondiente Cuadro del Proyecto.

Cuando tales modificaciones dieran lugar a unidades de obra no valoradas en este Proyecto, se estará a lo dispuesto en la aplicación y desarrollo de la Ley de Contratos del Estado.

En ningún caso el Contratista podrá introducir modificaciones en las obras del Proyecto sin la debida aprobación y sin la correspondiente autorización para ejecutarlas, extendida por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

CAPÍTULO V**5 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.****5.1 Normas generales.**

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

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

A falta de aviso anticipado, el Contratista está obligado a aceptar las decisiones del Director de obra. La obra ejecutada será medida de acuerdo con lo expuesto en los artículos incluidos en el presente pliego, y se valorará con respecto a los precios de ejecución material del Cuadro de Precios nº1 de este Proyecto.

No se abonarán excesos de ningún tipo de material ni trabajo, sobre las mediciones previstas en el Proyecto, a no ser que la Dirección de Obra haya ordenado o autorizado la ampliación de dichas partidas, con el objetivo justificado de facilitar o mejorar la evolución o resultado de la obra.

5.2 Excavación en zanja.

La excavación en zanja ejecutada conforme al artículo 3.2.5 de este Pliego se medirá por cubicación de la sección trapezoidal, tomando como base inferior la prevista en planos, determinándose la base superior por el talud previsto en proyecto y no siendo, por tanto de abono, los desprendimientos o exceso de excavación.

La profundidad de excavación se obtendrá por diferencia entre el perfil del terreno obtenido en el replanteo y el que se fije por la Dirección de la obra.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios según se trate de terreno natural, tránsito, roca o todo tipo de terreno, incluido roca.

Para determinar el tipo de terreno se efectuarán, después del replanteo, catas en los puntos que establezca el Director de obra, pudiendo, la contrata, proponer un número igual de puntos a reconocer.

Como mínimo se realizarán catas de 100 metros y su ejecución será a cargo de la contrata.

En los precios de abono está incluida la excavación, la entibación que fuese necesaria y el rasanteo de la fase previa a la colocación del lecho de arena para apoyo de las tuberías o del hormigón de limpieza, en

su caso.

5.3 Transporte a vertedero.

Se medirá por diferencia de volumen entre el vaciado de excavación y el relleno seleccionado compactado, incrementándolo en el esponjamiento de la excavación (15%) y el volumen interior de la tubería. Se abonará al precio del Cuadro nº1 sólo en aquellos casos en que no esté incluido el transporte en el precio de la excavación.

5.4 Rellenos de zanja.

Los rellenos de zanja se abonarán por m³ según los precios del Cuadro de Precios Nº 1.

El lecho de asiento de arena en fondo de zanjas para la colocación de las tuberías se abonará por m³ al precio del Cuadro de Precios Nº 1. En este precio se incluye:

- La compra, carga y el transporte de la arena hasta la zanja
- Su vertido en la zanja
- Extendido y nivelado de acuerdo a las condiciones de apoyo de las tuberías

El relleno de zanja en contacto con el tubo, hasta superar su generatriz superior en la altura fijada, se abonará según los precios del Cuadro nº1, que varían en función de si el material excavado es válido para realizar el relleno o si se tiene que utilizar necesariamente material procedente de préstamo. En estos precios se incluye la selección del material en el caso de que sea procedente de la excavación, o la compra, carga y transporte del material si es de préstamo, y para ambos casos también su vertido en la zanja, regado y compactado hasta alcanzar la compactación establecida.

El resto de zanja hasta llegar a la cota de la base del firme se abonará según el precio del Cuadro de Precio nº 1. En este precio se incluye la eliminación en vertedero de las piedras mayores de 20 cms., la carga y transporte, vertido, regado y compactado hasta alcanzar el 95 % del Proctor Modificado.

Los rellenos de gravas para sistemas de drenaje, se abonará dentro de la propia unidad de drenaje, según el Cuadro de Precios nº1 incluyéndose en ésta el extendido y nivelado de la misma.

El relleno del trasdós de obras de fábrica se abonará por m³ según el Cuadro de Precios Nº 1.

No se abonarán los sobre-aportes de ningún tipo de relleno, que se realicen por encima de las mediciones establecidas en el Proyecto.

5.5 Tuberías.

Se medirán por metro lineal de tubería colocada de cada tipo y se abonarán al precio que para cada naturaleza, diámetro y timbraje figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

En dicho precio está incluida su adquisición y transporte a pie de obra de las tuberías, su colocación, asiento, conexiones, todas las piezas especiales necesarias (ver artículo siguiente), y la ejecución de los anclajes de hormigón. También incluye y todas las operaciones complementarias, medios auxiliares y afecciones necesarias para su puesta en obra, montaje y las pruebas que se exigen para cada tipo de

tubería.

5.6 Piezas especiales en conducciones.

Se definen como piezas especiales en conducciones las que se colocan en las tuberías para uniones, derivaciones, cambios de sección, cambios de alineaciones, etc.

El abono de estas piezas especiales se considera incluido dentro del precio de las propias conducciones, y contemplan todos los costes y gastos necesarios para su diseño, fabricación, protección, adquisición, transporte, colocación y prueba, o sea, totalmente instalada y probada.

5.7 Valvulería y otros elementos hidráulicos.

Las válvulas, ventosas, desagües, contadores y otros elementos a instalar en la red, se abonarán por unidades realmente colocadas y según el precio del Cuadro de Precios N° 1.

En el precio se incluyen:

- El elemento.
- Las válvulas accesorias
- Bridas de montaje
- Accesorios y piezas especiales para su conexión.
- Pruebas de funcionamiento
- Cualquier otro accesorio necesario.

5.8 Cabezales.

Los sistemas de bombeo, filtrado, inyección de fertilizantes, válvulas hidráulicas, etc. Se abonarán por cada uno de los elementos y piezas de que se compone, correctamente instalado y probado. En el precio se incluyen, las válvulas hidráulicas, bridas, montaje, probado, programadores, puesta en marcha, y cualquier otro accesorio necesario.

5.9 Automatización.

Cada uno de los elementos que componen la automatización, se abonará por unidades completa y correctamente instaladas, probadas y puestas en funcionamiento, y según el precio del Cuadro de Precios n°1.

5.10 Extendido de zahorras.

Las zahorras se abonarán por m³ al precio establecido en el Cuadro de Precios N° 1.

En el precio se incluye:

- Transporte de la zahorra
- Extendido y nivelado con medios mecánicos
- Regado y compactado en tongadas menores de 25 cms. hasta alcanzar el 98 % del Proctor Modificado.

No se abonarán los sobre-aportes de zahorras que se realicen por encima de las mediciones establecidas en el Proyecto.

5.11 Reposición de firmes.

La reposición de firmes se abonará por m² al precio establecido en el Cuadro de Precios N° 1.

En el precio se incluye el transporte de todos los materiales necesarios, y su puesta en obra completamente terminada y cumpliendo con los espesores que se exigen en el Proyecto.

En caso de que el espesor ejecutado no alcance el establecido, la Dirección de Obra podrá ordenar la demolición de lo ejecutado para su nueva realización, o la ejecución de una nueva pasada para alcanzar el espesor requerido, siendo todos los nuevos costes generados por cuenta del Contratista. La Dirección de Obra también podría optar por aceptar la reposición ejecutada, y deducir de la medición la proporción del espesor que no se ha ejecutado.

Por otra parte, de ninguna manera se abonarán sobre aportes en el espesor establecido en el Proyecto para las reposiciones.

5.12 Obras de hormigón.

Se entiende por metro cúbico de obra de fábrica de hormigón el de obra completamente terminada ejecutada conforme a las condiciones del capítulo IV de este Pliego.

Los distintos tipos de hormigones se medirán según las dimensiones acotadas en planos y ordenadas por el Director de Obra, sin que sea de abono ningún exceso que no haya sido debidamente autorizado.

Los precios que figuran en el Cuadro n° 1 se refieren a la unidad de obra completamente terminada, y comprenden la adquisición y transporte de todos los materiales cualquiera que sea su procedencia, su preparación, fabricación, puesta en obra, pruebas, ensayos, conservación e imprevistos.

En las fábricas de hormigón moldeado o armado se incluyen, en el precio de abono, el del encofrado, cualquiera que sea su tipo y sistema empleado.

En el hormigón armado serán de abono independiente las armaduras.

En los hormigones empleados en cimientos y en lañados bajo el nivel del suelo, no será de abono las entibaciones y agotamientos que fueran necesarias, que se consideran incluidas en el precio de las excavaciones.

5.13 Armaduras.

En el precio del hierro redondo en armaduras figura incluido en los precios de cada unos de los tipos de hormigón armado, calculados para cada clase de estructura.

Si en la ejecución de la Obra la Dirección de esta ordenara o autorizara modificaciones que afectarán a la cuantía de acero por metro cúbico de fábrica, sólo se modificará el precio si la variación es mayor o menor

del diez por ciento.

El peso se obtendrá, en todo caso, por longitud de barras deducidas de planos, aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros reconocidos en documento oficial al fabricante de los redondos, sin perjuicio de que la Dirección de Obra ordene las comprobaciones que estime oportunas.

Quedan incluidos en el precio los excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos y pérdidas por demérito de puntas de barra, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el constructor en la formación del precio correspondiente, ya que no serán abonados estos conceptos.

El precio asignado incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para la realización de las operaciones de corte, doblado y colocación de las armaduras en obra, incluso los separadores y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

No serán de abono los empalmes que por conveniencia del constructor sean realizados tras la aprobación de la Dirección de Obra y que no figuren en los planos.

5.14 Arquetas y registros.

Se medirán por unidad terminada, y se abonarán al precio deducido para cada tipo en el Cuadro de Precios nº 1. El precio comprende los materiales, mano de obra, medios auxiliares, excavación de tierras, rellenos, etc., necesarios para dejar completamente terminada la unidad, tal y como se encuentra definida en los documentos del proyecto.

5.15 Albañilería.

FABRICAS EN GENERAL.

Se medirán y abonarán por su volumen o superficies con arreglo a la indicación de unidad de obra que figure en el cuadro de precios o sea, metro cúbico o metro cuadrado.

Las fábricas de ladrillo en muros, así como los muretes de tabicón o ladrillo doble o sencillo, se medirán descontando los huecos.

Se abonarán las fábricas de ladrillo por su volumen real, contando con los espesores correspondientes al marco de ladrillo empleado.

Los precios comprenden todos los materiales, que se definan en la unidad correspondiente, transportes, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente la clase de fábrica correspondiente, según las prescripciones de este Pliego.

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Constructor sobre los correspondientes a los planos y órdenes de la Dirección de la obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección de la obra.

ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y REVOCOS.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie total realmente ejecutada y medida según el paramento de la fábrica terminada, esto es, incluyendo el propio grueso del revestimiento y descontando los huecos, pero midiendo mochetas y dinteles.

En fachadas se medirán y abonarán independientemente el enfoscado y revocado ejecutado sobre éste, sin que pueda admitirse otra descomposición de precios en las fachadas que la suma del precio del enfoscado base más el revoco del tipo determinado en cada caso.

El precio de cada unidad de obra comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutarla perfectamente.

CONDUCTOS, BAJANTES Y CANALONES.-

La medición de las limas y canalones se efectuará por metro lineal de cada clase y tipo, aplicándose el precio asignado en el cuadro correspondiente del presupuesto. En este precio se incluye, además de los materiales y mano de obra, todos los medios auxiliares y elementos que sean necesarios hasta dejarlos perfectamente terminados.

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, estas y la fijación definitiva de las mismas.

Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada, e incluidas las operaciones y elementos auxiliares necesarios para ello.

Tanto los canalones como las bajantes se medirán por metro lineal totalmente instalado y por su desarrollo todos los elementos y piezas especiales, de tal manera, que en ningún caso sea preciso aplicar más precios que los correspondientes al metro lineal de canalón y bajante de cada tipo, incluso a las piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc, cuya repercusión debe estudiarse incluido en el precio medio del metro lineal correspondiente.

La valoración de registros y arquetas se hará por unidad, aplicando a cada tipo el precio correspondiente establecido en el cuadro del proyecto. En este precio se incluyen, además de los materiales y mano de obra los gastos de excavación y arrastre de tierras, fábricas u hormigón necesarios y todos los medios auxiliares y operaciones precisas para su total terminación.

VIERTEAGUAS.

Se medirán y abonarán por metro lineal.

El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.-

CHAPADOS.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, medida según la superficie exterior, al igual que los enfoscados.

El precio comprende todos los materiales (incluidos piezas especiales), mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Cuando los zócalos se rematen mediante moldura metálica o de madera, esta se medirá y abonará por metro lineal, independientemente del metro cuadrado de chapado.

CUBIERTAS.

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de cubierta realmente ejecutada en proyección horizontal.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, y operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En particular, en el precio del metro cuadrado, quedan incluidos los solapes de láminas, tanto de superficies horizontales como de verticales.

AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES.

Se medirán y abonarán por m² de superficie tratada o revestida. El precio incluye todos los materiales, mano de obra, medios auxiliares y operaciones precisas para dejar totalmente terminada la unidad. No se abonarán los solapes que deberán contabilizarse dentro del precio asignado.

5.16 Alcance de los precios.

El precio de cada unidad de obra, afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc., y abarca:

- Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.
- Todos los gastos a que dé lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase e indemnizaciones o abonos por cualquier concepto, entendiendo que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.
- Se incluyen en los mismos además, los costes indirectos, los gastos generales, de

contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica, y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

- También quedan incluidos en los precios todos los trabajos correspondientes al Control de Calidad. El pago del coste de la realización de todos los ensayos necesarios corresponde al Contratista, hasta un importe del 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

5.17 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 del material, etc., es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones impuestas, multas o pagos que tengan que hacerse para cualquier concepto, con los que se hallen gravados 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 terminada y en disposición de recibirse.

5.18 Precios base.

Los precios base del contrato serán los establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto del presente Proyecto, añadiendo a este importe los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial, gastos generales e impuestos, y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el contratista en su oferta.

Este precio será susceptible de revisión si la fecha de ejecución del contrato excede de seis meses a partir de la fecha de redacción de este Proyecto. Corresponde a la Propiedad y al Contratista la revisión de los precios de acuerdo con la legislación vigente al respecto.

5.19 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 tienen derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará el presupuesto.

5.20 Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional o imprevisto, en el cual fuese necesaria la designación de precios

contradictorios entre la Propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en el pliego de condiciones generales para la contratación de obras de construcciones civiles.

La fijación del precio deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse; pero si por cualquier causa hubiese sido ejecutada, el contratista está obligado a aceptar el precio que señale la Propiedad, previo informe del Ingeniero Director.

Se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Contratista 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 de las obras propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Contratista.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder, necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Contratista estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Director de las obras y a concluirla a satisfacción de éste.

5.21 Reclamaciones de aumento de precio.

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 de 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 la 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 la cantidad ofrecida.

5.22 Revisión de precios.

Al ser una obra que se acoge a un plan de inversión auxiliado por un organismo oficial, el calendario de ejecución queda perfectamente definido antes de iniciarse las obras.

Además, el breve plazo necesario para la ejecución de la obra, asegura que se podrá cumplir sin problemas con el calendario establecido, y sin que se produzcan retrasos importantes.

Por lo tanto, no se realizará ni permitirá ninguna revisión de precios.

5.23 Relaciones valoradas.

Por la Dirección Técnica de la Obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas; transcurridos los cuales sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas. Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, sólo tendrán carácter provisional por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

5.24 Certificaciones.

Las relaciones valoradas efectuadas mensualmente, serán expedidas por el director de obra en forma de certificación. Por ésta certificación se abonarán al Contratista las obras realmente ejecutadas con sujeción al Proyecto aprobado y que sirvieron de base a la subasta, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes que le hayan sido comunicadas por mediación del Director de Obra.

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

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

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

5.25 Abono de las partidas alzadas.

Las partidas alzadas a justificar susceptibles de ser medidas en unidades de obra se abonarán a los

precios del presupuesto, con arreglo a las condiciones del mismo. Cuando alguno de los precios no figuren incluidos en los cuadros de precios, se obtendrán estos como contradictorios, conforme al artículo 150 del Reglamento General de Contratación y Cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31 de Diciembre 1970. Los precios de la unidad de obra se obtendrán a partir de los Cuadros de Precios de la Edificación de 1992 editados por la Consellería de Obras Publicas.

Sólo serán abonadas como partidas alzadas, aquellas que por su dificultad en ser descompuestas en unidades concretas o en fijar precios, lo determine así el Director de Obra.

Las partidas alzadas de abono Integro que figuren expresamente en el presupuesto se abonarán por su importe, previa conformidad del Director de Obra.

5.26 Acopio de materiales, equipo e instalaciones.

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

5.27 Garantías de cumplimiento y fianzas.

a) Garantías

La Dirección Facultativa o la Propiedad, si así se determina en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cercionarse de si este reúne todas 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.

b) Fianzas

El adjudicatario dispondrá de un plazo máximo de 30 días a partir de la fecha de notificación de la resolución de la adjudicación para realizar el depósito de la fianza definitiva, que ascenderá al 4% de la cifra total del presupuesto total de contrata (incluido I.V.A.) salvo que, expresamente, se prescriba otro porcentaje en el contrato. Este importe puede sustituirse por aval bancario, o de asegurador autorizado, o por depósitos de títulos de la Deuda del Estado, Provincia o Municipio, fijándose su importe por el de la cotización en el momento de depósito de los valores.

La no ejecución del depósito fianza definitiva dará lugar, sin más trámites, a que se declare nula la adjudicación perdiendo el Contratista la fianza Provisional.

c) Deducciones

El Contratista está obligado a pagar a las empresas que realizan el Control de Calidad de la obra por un importe de hasta el 1% del presupuesto de ejecución material del Proyecto. Si no se realizan estos pagos, se podrá deducir su importe del pago de las certificaciones o de la liquidación.

d) 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, la Dirección Facultativa, en nombre y representación del Propietario, las 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 el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueren de recibo.

e) Devolución de la fianza

La fianza depositada será devuelta, al Contratista en un plazo que no excederá de ocho días, una vez firmada el Acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de un certificado de los Ayuntamientos en cuyos Términos Municipales se haya emplazada la obra contratada, en el que se exponga que no existe reclamación alguna contra él por los 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.

5.28 Sanciones por retraso de las obras.

Si el Constructor, excluyendo los casos de fuerza mayor, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, dentro del plazo previsto en el artículo correspondiente, la propiedad oyendo el parecer de la Dirección Técnica, podrá reducir de las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases que tuviese en su poder las cantidades establecidas según las cláusulas del contrato privado entre Propiedad y Contrata.

5.29 Obras y materiales de abono en caso de rescisión del contrato.

Para el caso de rescisión de la Contrata, cualquiera que fuese la causa, no serán de abono más obras incompletas que las que constituyen unidades de las definidas en el Cuadro de Precios n1 2, sin que pueda pretenderse la valoración de unidades de obra fraccionadas en otra forma que la establecida en dicho Cuadro. Cualquier otra operación realizada, material empleado o unidades que no estén totalmente terminadas, no serán declaradas de abono.

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

5.30 Abono de obra defectuosa, pero aceptable.

Si alguna obra que no se halle exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones del Contrato y fuera sin embargo admisible a juicio del promotor, podrá ser recibida provisional, o definitivamente en su caso, pero el contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que el Director de Obra apruebe, salvo en el caso de que el adjudicatario prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la contrata, conforme a la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del 31 de Diciembre de 1970.

5.31 Pérdidas o averías.

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

5.32 Robos y hurtos.

El Contratista será el único responsable de guardar por la seguridad de la obra, y evitar robos y hurtos hasta que no se realice la entrega definitiva de la misma. De hecho, si hasta ese momento se producen robos de partes de la obra terminadas, el Contratista tendrá la obligación de reponerlos asumiendo con todos los costes necesarios.

Si se produce algún robo o hurto, independientemente de donde se haya realizado e incluso del objeto del mismo, ya sean materiales, medios, herramientas, maquinaria, vehículos, protecciones, instrumentos, dinero en efectivo, etc., el Contratista no tendrá ningún derecho a recibir indemnización o abono de ninguna clase.

5.33 Control de calidad.

Además de los gastos consignados en los artículos precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista adjudicatario de las obras, todos los gastos ocasionados por los ensayos y análisis de los materiales, y de las diversas unidades de obra durante la ejecución de las mismas (Control de Calidad), hasta alcanzar un importe total del 1% del Presupuesto de ejecución material total del Proyecto.

El Director de Obra será quien determinará los diferentes ensayos y pruebas que compondrán el Control de Calidad, y seleccionará a las empresas más adecuadas para su realización. El pago a estas empresas de control lo realizará directamente el Contratista.

Si el Director de Obra precisa realizar una campaña de Control de Calidad cuyo importe excede el 1% del importe total del Presupuesto de Ejecución material del Proyecto, este exceso deberá ser abonado al Contratista por la Administración, y por este a las empresas de control.

5.34 Gastos accesorios.

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

obras.

Serán, como se ha dicho de cuenta del Contratista, el abono de los gastos del replanteo, cuyo importe no excederá de uno y medio por ciento (1,5%) del presupuesto de las obras.

Igualmente, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Ingeniero Director en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepasen el uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de las obras.

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

5.35 Medición final.

1. Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista, formulándose por el director de la obra, en el plazo de un mes desde la recepción, la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el proyecto. A tal efecto, en el acta de recepción el director de la obra fijará la fecha para el inicio de dicha medición, quedando notificado el contratista para dicho acto.
2. El contratista tiene la obligación de asistir a la toma de datos y realización de la medición general que efectuará el director de la obra.
3. Para realizar la medición general se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas desde el inicio de la ejecución de la obra, el libro de incidencias, si lo hubiera, el de órdenes y cuantos otros estimen necesarios el director de la obra y el contratista.
4. De dicho acto se levantará acta en triplicado ejemplar que firmarán el director de la obra y el contratista, retirando un ejemplar cada uno de los firmantes y remitiéndose el tercero por el director de la obra al órgano de contratación. Si el contratista no ha asistido a la medición el ejemplar del acta le será remitido por el director de la obra.
5. El resultado de la medición se notificará al contratista para que en el plazo de cinco días hábiles preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.
6. Las reclamaciones que estime oportuno hacer el contratista contra el resultado de la medición general las dirigirá por escrito en el plazo de cinco días hábiles al órgano de contratación por conducto del director de la obra, el cual las elevará a aquél con su informe en el plazo de diez días hábiles.
7. Sobre la base del resultado de la medición general y dentro del plazo que establece el apartado 1, el director de la obra redactará la correspondiente relación valorada.
8. Dentro de los diez días siguientes al término del plazo que establece el apartado 1, el director de la obra expedirá y tramitará la correspondiente certificación final.
9. Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la recepción de la obra, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada, en su caso, al contratista dentro del plazo de dos meses a partir de su expedición a cuenta de la liquidación del contrato.

5.36 Liquidación final.

Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, se formulará por el director en el plazo de un mes la propuesta de liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el contrato.

La propuesta de liquidación se notificará al contratista para que en el plazo de diez días preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la contestación del contratista o del transcurso del plazo establecido para tal fin, el órgano de contratación deberá aprobar la liquidación y abonar, en su caso, el saldo resultante de la misma.

5.37 Gastos exigibles.

En el precio ofertado se considerarán incluidos todos los gastos generales directos e indirectos del Contratista.

Así mismo, se consideran incluidos en el presupuesto ofertado, todos los gastos derivados por arbitrios y licencias, así como el Impuesto sobre el Valor Añadido.

Serán a cuenta del Contratista, los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de conservación de desagües; los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

5.38 Obra que tiene derecho a percibir el constructor.

El Constructor tiene derecho a percibir el importe correspondiente a todas las unidades que realmente ejecute según las condiciones establecidas en el Proyecto, aplicando a las mediciones de las mismas, siempre que sean inferiores ó iguales a las consignadas en el Proyecto, a los precios del Presupuesto, o Precios Contradictorios en su caso.

En caso de que las mediciones de las unidades ejecutadas superen a las previstas en el Proyecto, no será admisible el pago de dichos excesos al Contratista, si esa ampliación de mediciones no había sido ordenada previamente y por escrito, por la Dirección de Obra, según ha quedado establecido en el artículo correspondiente.

5.39 Valoración de obras incompletas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios correspondientes del presupuesto y del cuadro de precios, a las unidades de obra que se puedan considerar completamente terminadas conforme a la descomposición de dichos cuadros de precios. El resto de unidades de obra sin completar, no se valorarán, ya que no se permitirá hacer una valoración de las unidades de obra fraccionándolas en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

5.40 Pago de las obras.

Los pagos de las obras se verificarán en virtud de las certificaciones expedidas por el Director de Obra. Los pagos de las cuentas derivadas de las liquidaciones parciales tendrán el carácter provisional y a buena cuenta quedando sujeto a las rectificaciones y variaciones que produjese la liquidación y consiguiente cuenta final. Estos libramientos se extenderán de mes en mes a contar desde aquel en que se de principio a la construcción.

Para expedir estas certificaciones se harán las liquidaciones correspondientes de la obra completamente terminada, aplicando los precios unitarios con la baja proporcional de la contrata.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.

Serán de cuenta del Constructor cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.

CAPÍTULO VI**6 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL.****6.1 Generalidades.**

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

El Director de Obras suministrará al Contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obras y será compatible con los planes programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obras y recabar su autorización.

6.2 Desarrollo del contrato.

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

6.3 Subcontratos.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Director de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos necesarios sobre este subcontrato así como sobre la organización que ha de realizarlo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

El Director de la obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

6.4 Jurisdicción competente.

El contrato que refleja este Pliego tendrá naturaleza Administrativa, por lo que corresponderá a la jurisdicción Contencioso Administrativa, el conocimiento de las cuestiones litigiosas que pudieran surgir sobre la interpretación, modificación resolución y efectos del mismo.

6.5 Obligaciones de la contrata.

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base a la Contrata, a este Pliego de Condiciones y a las órdenes e instrucciones que se dicten por el Director o sus ayudantes o delegados. El orden de los trabajos será fijado por ellos, señalándose los plazos prudenciales para la buena marcha de las obras.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc..., así como una caseta en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista un "libro de ordenes", para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que preceptoramente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones" de la Edificación, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por la Contrata se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica y con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su juicio, en las debidas condiciones, o alternativamente, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga a la Contrata a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido provisionalmente.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.

- Firmar las actas de replanteo y recepciones.

- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime

justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.

Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.

El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.

El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.

El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección Facultativa y sin necesidad de citación, los días que se fijen como visita de obra.

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras y a sus delegados o subalternos toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

6.6 Responsabilidades de la contrata.

Son de exclusiva responsabilidad del Contratista, además de las hasta ahora expresadas, las siguientes:

- Todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sucedan a los operarios, tanto en la construcción como en los andamios, debiendo atenderse a lo dispuesto en la legislación vigente sobre accidentes de trabajo y demás preceptos, relacionados con la construcción, régimen laboral, seguros, subsidiarios, etc.
- El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

6.7 Personal del contratista.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los trabajadores y disposiciones que lo desarrollen, Reglamentaciones de Trabajo y Disposiciones Reguladores de los Subsídios y Seguros Sociales vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

6.8 Comunicaciones entre la administración y la contrata.

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

6.9 Copia de 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.

6.10 Permisos y licencias.

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

6.11 Daños y perjuicios a terceros.

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

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

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

6.12 Pago de arbitrios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras. El pago de arbitrios y de impuestos en general, municipales o de otro origen, cuyo abono debe hacerse durante el plazo 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 de los importes de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerle.

6.13 Anuncios y carteles.

Solamente se colocará en la o las vallas los anuncios o carteles que la Propiedad admita, excepto los preceptivos de seguridad en el trabajo y policía local.

6.14 Causas de rescisión del contrato.

Cuando la Dirección Facultativa observa vicios o defectos en la ejecución de la obra o incumplimiento de las estipulaciones de este Pliego de Condiciones, se advertirá al Contratista, por escrito, para que rectifique dichas faltas y, caso de que no lo hiciera así o reincidiese en ellas, la Propiedad podrá decidir la rescisión de contrata, con pérdidas de la fianza. Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1º.- La muerte o incapacidad del contratista.

2º.- La quiebra del Contratista

En los casos anteriores si los herederos o síndicos 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 aquellos tengan derecho a indemnización alguna.

3º.- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

a).- La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio de la Dirección Facultativa y , en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de alguna de las unidades del proyecto modificadas.

b).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4º.- La suspensión de la obra comenzada y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación de la fianza.

5º.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6º.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en el Proyecto.

7º.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8º.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a está.

9º.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10º.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

6.15 Plazo de ejecución.

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

En todo caso, el plazo contractual comenzará a contar desde la fecha del acta de comprobación del

replanteo y autorización del comienzo.

6.16 Precauciones para la seguridad personal.

Será obligación del Contratista el cumplimiento de la Legislación Laboral Vigente, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

También será obligación del contratista adoptar las precauciones y medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal que trabaje en las obras y personas que pudieran pasar por sus proximidades, todo lo cual queda contemplado de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre Seguridad y salud en las obras de construcción.

Se adoptarán en especial las siguientes precauciones:

- Se acotarán las zonas donde puedan caer piedras, hormigón y otros materiales, colocándose carteles con indicaciones de prohibición, de paso o precaución, según sea el peligro más o menos probable.
- Los obreros que trabajen en zonas que se acumule polvo en la atmósfera, debido a la perforación, machaqueo o manipulación del cemento, deberán ser obligados a emplear mascarillas protectoras.
- Los sitios de paso frecuente, en que por el desnivel existiese peligro de caídas, se dispondrán barandillas y rodapiés de protección.
- Se obligará a trabajar con cinturones de seguridad, al personal que trabaje en tajos en que pudieran producirse caídas peligrosas.
- Se utilizará casco protector de la cabeza en los tajos donde puedan desprenderse piedras, herramientas y otros objetos.
- Los obreros que utilicen máquinas herramientas con motores eléctricos incorporados ellas, tales como vibradores, taladros, etc. deberán ir provistos de guantes y botas de goma. Se prestará especial cuidado en que todas las instalaciones eléctricas, caseta de transformadores, líneas de conducción etc. cumplan las prescripciones reglamentadas por el Ministerio de Industria y particularmente a las referentes a puestas a tierra.
- En general, el Contratista viene obligado por su cuenta y riesgo, a cumplir cuantas disposiciones legales estén vigentes en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo, no obstante el Ingeniero Director de las Obras podrá ordenar las medidas complementarias que considere oportunas para garantizar la seguridad en el trabajo, siendo todos los gastos que ello ocasione de cuenta del Contratista, quien por otra parte será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicios públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo de deficiencias en los medios auxiliares, accesos, entibaciones, encofrados y cimbras o de una deficiente organización de las obras o señalización de las mismas, por cuenta del Contratista.

6.17 Medidas de seguridad.

Como el elemento primordial de seguridad se establecerán las señalizaciones necesarias durante el desarrollo de las obras. Para ello, el Contratista utilizará cuando existan, las correspondientes señales vigentes establecidas por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y en su defecto otros Departamentos Nacionales u Organismos Internacionales.

En general, es obligación del contratista causar el mínimo de entorpecimiento en el tránsito, entibar y acodalar las excavaciones que fuese preciso y adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes o perjuicios tanto a los obreros como a los propietarios colindantes y en general a terceros.

Las consecuencias que del incumplimiento de este apartado puedan derivarse, serán de cuenta exclusiva del contratista adjudicatario de las obras.

6.18 Accidentes de trabajo.

El Contratista estará obligado a redactar un plan completo de Seguridad e Higiene específico para la presente obra, conformado y que cumplan las disposiciones vigentes, no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven. Durante las tramitaciones previas y durante la preparación, la ejecución y remate de los trabajos que estén bajo esta Dirección Facultativa, serán cumplidas y respetadas al máximo todas las disposiciones vigentes y especialmente las que se refieren a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria de la construcción, lo mismo en lo relacionado a los intervinientes en el tajo como con las personas ajenas a la obra.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

6.19 Obligación de cumplimientos de legislación vigente.

El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en el Reglamento General de Trabajo en la Industria de la Construcción y aplicables acerca del régimen local del trabajo o que, en lo sucesivo dicten. El Contratista queda obligado también a cumplir cuanto disponga la Ley de Protección a la Industria Nacional y Reglamento para su ejecución, así como las restante Legislación Laboral Vigente que sea aplicable o pueda dictarse, siendo por cuenta de éste todos los gastos y responsabilidades que ello origine.

6.20 Contradicciones.

En caso de existir contradicción entre los diferentes documentos que constituyen el presente Proyecto tendrán preferencia las dimensiones que figuren en Planos frente a las que figuren en el Capítulo Mediciones. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevarla a cabo consiguiendo su perfecto funcionamiento, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificado en los Planos y Pliego de Condiciones.

1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1 CABEZAL 1								
1.1.1 EQUIPAMIENTO								
1.1.1.1 ENTRADA								
1.1.1.1.1	Ud	Codo de fundición dúctil $10^\circ < \alpha \leq 90^\circ$, de 500 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total ud :	1,000
1.1.1.1.2	Ud	Reducción de fundición dúctil con acople por bridas orientables de 500-400/350 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				<u>1,000</u>	
							1,000	1,000
							Total ud :	1,000
1.1.1.1.3	M ³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000	0,800	1,300	<u>5,200</u>	
							5,200	5,200
							Total m ³ :	5,200
1.1.1.1.4	M ³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000	0,800	0,100	<u>0,400</u>	
							0,400	0,400
							Total m ³ :	0,400
1.1.1.1.5	M	Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000			<u>5,000</u>	
							5,000	5,000
							Total m :	5,000
1.1.1.1.6	M ³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000	0,800	0,700	<u>2,800</u>	
							2,800	2,800
							Total m ³ :	2,800
1.1.1.1.7	M ³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000	0,800	0,500	2,000	

1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						2,000	2,000	
						Total m³ :	2,000	
1.1.1.1.8	M³	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	5,000	0,800	0,500	2,000	
							2,000	2,000
							Total m³ :	2,000
1.1.1.1.9	Ud	Codo de fundición dúctil 10° < a <= 90°, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Emboque cuello cisne entrada	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud :	1,000
1.1.1.1.10	M²	Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		s/Mediciones auxiliares						
		DN500-90	1	16,300			16,300	
		DN400-90	1	12,200			12,200	
							28,500	28,500
							Total m² :	28,500
1.1.1.1.11	M³	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		s/Mediciones auxiliares						
		DN500-90	1	22,100			22,100	
		DN400-90	1	13,400			13,400	
							35,500	35,500
							Total m³ :	35,500

1.1.1.2 CALDERERIA, VÁLVULAS Y FILTROS

1.1.1.2.1	Kg	Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acero DIN2448 DN400 86,3Kg/m						
		Cuello cisne entrada	86,3	2,500			215,750	
		1er tramo	86,3	2,000			172,600	
		Colector entrada reductoras	86,3	1,500			129,450	
		Colector salida reductoras	86,3	1,500			129,450	
		Reductoras-filtros	86,3	4,500			388,350	
		Salida filtros - fin	86,3	5,500			474,650	
		Cuello cisne salida	86,3	2,500			215,750	
							1.726,000	1.726,000
							Total kg :	1.726,000
1.1.1.2.2	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Válvula entrada	1			1,000		
		Válvula salida	1			1,000		
		Caudalímetro	1			1,000		
		Corte filtros	1			1,000		
						<u>4,000</u>	4,000	
							Total ud : 4,000	
1.1.1.2.3	Ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvula entrada	1				1,000	
		Válvula salida	1				1,000	
		Corte filtros	1				1,000	
							<u>3,000</u>	3,000
								Total ud : 3,000
1.1.1.2.4	Ud	Actuador eléctrico trifásico (todo/nada) capaz de accionar una válvula de mariposa de diámetro nominal 400 mm. y presión nominal 16 atmósferas, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvula entrada	1				1,000	
		Válvula salida	1				1,000	
							<u>2,000</u>	2,000
								Total ud : 2,000
1.1.1.2.5	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desagüe	1				1,000	
		Corte válvula alivio	1				1,000	
							<u>2,000</u>	2,000
								Total ud : 2,000
1.1.1.2.6	Ud	Válvula hidráulica de alivio rápido DN100 PN16, instalada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
								Total ud : 1,000
1.1.1.2.7	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvulas reductoras	2	2,000			4,000	
							<u>4,000</u>	4,000
								Total ud : 4,000
1.1.1.2.8	Ud	Filtro cazapiedras en Y diámetro 200 mm, embridado o ranurado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Válvulas reductoras	2				2,000	
							<u>2,000</u>	2,000
								Total ud : 2,000

1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1.1.2.9	Ud	Válvula hidráulica de pistón reductora de presión DN200 y PN16, totalmente instalada, con las siguientes características principales: Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40, asiento y contraasiento en acero inoxidable 316L, soporte del asiento en fundición nodular GGG40, disco de membrana y apoyo del muelle en fundición nodular GGG40, eje de acero inoxidable 316L, junta en EPDEM, pistón de cierre anticavitación, tornillos y tuercas en acero inoxidable 304, guía superior en bronce 1400 LG2, muelle en acero inoxidable 14.310 y piloto reductor en acero inoxidable 316L.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud :	2,000
1.1.1.2.10	Ud	Caudalímetro electromagnético de diámetro nominal 400 mm, con convertidor de señal incluido, 1,6 MPa, cuerpo de fundición, embridado, con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud :	1,000
1.1.1.2.11	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
		Ventosas					3,000	3,000
							Total ud :	3,000
1.1.1.2.12	Ud	Ventosa trifuncional monocuerpo de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable/macizo de polipropileno, revestimiento de pintura epoxi, embridada, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, colocada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total ud :	3,000
1.1.1.2.13	Ud	Estación de filtrado compuesta por: 3 filtros de malla, de limpieza automática, de accionamiento eléctrico, de eje horizontal, con superficie filtrante de 9.400 cm ² , con bisagras en la parte delantera y trasera para apertura fácil, con boquillas de succión con cerdas de nylon, fabricado en acero al carbono, malla de acero inox. AISI 316 L tipo Reeps, PN-10, grado de filtración 125 micras, soporte de malla en acero inoxidable, 1 cuadro de control y programador de la instalación; 6 válvulas de mariposa accionadas mediante reductor manual, DN200 PN16, tipo wafer; 1 colectores de agua bruta y salida de agua filtrada DN400 PN10, y colector de lavado DN80 PN10, fabricados en acero al carbono con tratamiento epoxy poliéster. Totalmente instalada y puesta en marcha.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud :	1,000
1.1.1.3 SALIDA								
1.1.1.3.1	Ud	Codo de fundición dúctil 10° < a <= 90°, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
		Salida cuello cisne	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total ud :	2,000

1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1.1.3.2	M³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	37,000	0,800	1,300	38,480	
							<u>38,480</u>	38,480
							Total m³ :	38,480
1.1.1.3.3	M³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	37,000	0,800	0,100	2,960	
							<u>2,960</u>	2,960
							Total m³ :	2,960
1.1.1.3.4	M	Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Hasta valla			1	37,000			37,000	
							<u>37,000</u>	37,000
							Total m :	37,000
1.1.1.3.5	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	37,000	0,800	0,700	20,720	
							<u>20,720</u>	20,720
							Total m³ :	20,720
1.1.1.3.6	M³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	37,000	0,800	0,500	14,800	
							<u>14,800</u>	14,800
							Total m³ :	14,800
1.1.1.3.7	M³	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	37,000	0,800	0,500	14,800	
							<u>14,800</u>	14,800
							Total m³ :	14,800
1.1.1.3.8	M²	Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
s/Mediciones auxiliares DN400-90			2	12,200			24,400	
							<u>24,400</u>	24,400
							Total m² :	24,400
1.1.1.3.9	M³	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

1 CABEZAL

N°	Ud	Descripción						Medición
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
s/Mediciones auxiliares								
DN400-90			2	13,400			<u>26,800</u>	
							26,800	26,800
							Total m ³ :	26,800

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
2.1.1 CABEZAL 1								
2.1.1.1	M ²	Corte y demolición de pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, incluso limpieza y despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caminos asfaltados			3.100,000	0,800			<u>2.480,000</u>	
							2.480,000	2.480,000
							Total m ² :	2.480,000
2.1.1.2	M ³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ø450/12,5	0,38	6,920	1,000	1,700	4,470			
Ø400/12,5	0,38	174,960	0,900	1,600	95,738			
Ø355/12,5	0,38	335,370	0,900	1,600	183,514			
Ø315/12,5	0,38	636,970	0,900	1,600	348,550			
Ø250/12,5	0,38	1.468,200	0,750	1,500	627,656			
Ø225/12,5	0,38	306,550	0,750	1,500	131,050			
Ø200/12,5	0,38	2.742,320	0,750	1,400	1.094,186			
Ø160/12,5	0,38	2.089,650	0,750	1,400	833,770			
Ø140/12,5	0,38	1.235,750	0,650	1,400	427,322			
Ø125/12,5	0,38	1.893,210	0,650	1,400	654,672			
Ø110/12,5	0,38	1.033,560	0,650	1,400	357,405			
Ø90/16,0	0,38	466,570	0,650	1,400	161,340			
							<u>4.919,673</u>	4.919,673
							Total m ³ :	4.919,673
2.1.1.3	M ³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ø500/12,5	0,24	182,460	1,000	1,700	74,444			
Ø400/12,5	0,24	770,210	0,900	1,600	266,185			
Ø355/12,5	0,24	274,750	0,900	1,600	94,954			
Ø315/12,5	0,24	604,880	0,900	1,600	209,047			
Ø250/12,5	0,24	719,600	0,750	1,500	194,292			
Ø225/12,5	0,24	418,440	0,750	1,500	112,979			
Ø200/12,5	0,24	2.550,090	0,750	1,400	642,623			
Ø160/12,5	0,24	202,310	0,750	1,400	50,982			
Ø140/12,5	0,24	1.966,720	0,650	1,400	429,532			
Ø125/12,5	0,24	866,950	0,650	1,400	189,342			
Ø110/12,5	0,24	2.067,020	0,650	1,400	451,437			
Ø90/16,0	0,24	758,650	0,650	1,400	165,689			
							<u>2.881,506</u>	2.881,506
							Total m ³ :	2.881,506
2.1.1.4	M ³	Excavación en zanja en terreno roca blanda (esquistos, pizarras, calizas blandas, areniscas blandas, argilitas y lutitas duras, con una tensión admisible del orden de 1,0 MPa), con medios mecánicos especiales hasta 4 m de profundidad, para cimentación y obras de fábrica. Medido sobre perfil. Incluyendo extracción y acopio a pie de máquina o sobre camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ø500/12,5	0,38	182,460	1,000	1,700	117,869			
Ø400/12,5	0,38	770,210	0,900	1,600	421,459			
Ø355/12,5	0,38	274,750	0,900	1,600	150,343			
Ø315/12,5	0,38	604,880	0,900	1,600	330,990			
Ø250/12,5	0,38	719,600	0,750	1,500	307,629			
Ø225/12,5	0,38	418,440	0,750	1,500	178,883			
Ø200/12,5	0,38	2.550,090	0,750	1,400	1.017,486			
Ø160/12,5	0,38	202,310	0,750	1,400	80,722			
Ø140/12,5	0,38	1.966,720	0,650	1,400	680,092			
Ø125/12,5	0,38	866,950	0,650	1,400	299,791			
Ø110/12,5	0,38	2.067,020	0,650	1,400	714,776			
Ø90/16,0	0,38	758,650	0,650	1,400	262,341			
							<u>4.562,381</u>	4.562,381

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m³ :	4.562,381	
2.1.1.5	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En todo tipo de terrenos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ø500/12,5		182,460	1,000		182,460	
		Ø400/12,5		770,210	0,900		693,189	
		Ø355/12,5		274,750	0,900		247,275	
		Ø315/12,5		604,880	0,900		544,392	
		Ø250/12,5		719,600	0,750		539,700	
		Ø225/12,5		418,440	0,750		313,830	
		Ø200/12,5		2.550,090	0,750		1.912,568	
		Ø160/12,5		202,310	0,750		151,733	
		Ø140/12,5		1.966,720	0,650		1.278,368	
		Ø125/12,5		866,950	0,650		563,518	
		Ø110/12,5		2.067,020	0,650		1.343,563	
		Ø90/16,0		758,650	0,650		493,123	
						8.263,719	8.263,719	
						Total m2 :	8.263,719	
2.1.1.6	M³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ø500/12,5		182,460	1,000	0,200	36,492	
		Ø400/12,5		770,210	0,900	0,200	138,638	
		Ø355/12,5		274,750	0,900	0,200	49,455	
		Ø315/12,5		604,880	0,900	0,200	108,878	
		Ø250/12,5		719,600	0,750	0,200	107,940	
		Ø225/12,5		418,440	0,750	0,200	62,766	
		Ø200/12,5		2.550,090	0,750	0,200	382,514	
		Ø160/12,5		202,310	0,750	0,200	30,347	
		Ø140/12,5		1.966,720	0,650	0,200	255,674	
		Ø125/12,5		866,950	0,650	0,200	112,704	
		Ø110/12,5		2.067,020	0,650	0,200	268,713	
		Ø90/16,0		758,650	0,650	0,200	98,625	
						1.652,746	1.652,746	
						Total m³ :	1.652,746	
2.1.1.7	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones seleccionado mediante cazo cribador.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ø450/12,5		6,920	1,000	0,750	5,190	
		Ø400/12,5		174,960	0,900	0,700	110,225	
		Ø355/12,5		335,370	0,900	0,655	197,701	
		Ø315/12,5		636,970	0,900	0,615	352,563	
		Ø250/12,5		1.468,200	0,750	0,550	605,633	
		Ø225/12,5		306,550	0,750	0,525	120,704	
		Ø200/12,5		2.742,320	0,750	0,500	1.028,370	
		Ø160/12,5		2.089,650	0,750	0,460	720,929	
		Ø140/12,5		1.232,750	0,650	0,440	352,567	
		Ø125/12,5		1.893,210	0,650	0,425	522,999	
		Ø110/12,5		1.033,560	0,650	0,411	276,116	
		Ø90/16,0		466,570	0,650	0,390	118,275	
		Tubos	-1	373,390			-373,390	
						4.037,882	4.037,882	
						Total m³ :	4.037,882	
2.1.1.8	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ø450/12,5		6,920	1,000	0,700	4,844	
		Ø400/12,5		174,960	0,900	0,700	110,225	
		Ø355/12,5		335,370	0,900	0,745	224,866	
		Ø315/12,5		636,970	0,900	0,785	450,019	
		Ø250/12,5		1.468,200	0,750	0,750	825,863	
		Ø225/12,5		306,550	0,750	0,775	178,182	
		Ø200/12,5		2.742,320	0,750	0,700	1.439,718	

(Continúa...)

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.1.8	M ³	Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias exc... (Continuación...)						
	Ø160/12,5		2.089,650	0,750	0,740	1.159,756		
	Ø140/12,5		1.235,750	0,650	0,760	610,461		
	Ø125/12,5		1.893,210	0,650	0,775	953,705		
	Ø110/12,5		1.033,560	0,650	0,790	530,733		
	Ø90/16,0		466,570	0,650	0,810	245,649		
						6.734,021	6.734,021	
						Total m ³ :	6.734,021	
2.1.1.9	M ³	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sobrante tubos				373,390			373,390	
						373,390	373,390	
						Total m ³ :	373,390	
2.1.1.10	M ³	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sobrante tubos				373,390			373,390	
						373,390	373,390	
						Total m ³ :	373,390	

2.2 CONDUCCIONES

2.2.1 CABEZAL 1

2.2.1.1	M	Tubería de PVC orientado de 450 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	6,920
2.2.1.2	M	Tubería de PVC orientado de 400 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	174,960
2.2.1.3	M	Tubería de PVC orientado de 355 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	335,670
2.2.1.4	M	Tubería de PVC orientado de 315 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	636,970
2.2.1.5	M	Tubería de PVC orientado de 250 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	1.468,200

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.2.1.6	M	Tubería de PVC orientado de 225 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 306,550
2.2.1.7	M	Tubería de PVC orientado de 200 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 2.742,320
2.2.1.8	M	Tubería de PVC orientado de 160 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 2.089,650
2.2.1.9	M	Tubería de PVC orientado de 140 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 1.235,750
2.2.1.10	M	Tubería de PVC orientado de 125 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 1.893,210
2.2.1.11	M	Tubería de PVC orientado de 110 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 1.033,560
2.2.1.12	M	Tubería de PVC orientado de 90 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 466,570

2.3 VALVULERIA

2.3.1 CABEZAL 1

2.3.1.1	Ud	Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 400 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 3,000
2.3.1.2	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 315 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 2,000
2.3.1.3	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 250 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 1,000

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.3.1.4	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 225 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 2,000
2.3.1.5	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 200 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 5,000
2.3.1.6	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 140 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 2,000
2.3.1.7	Ud	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 125 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 4,000
2.3.1.8	Ud	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 110 mm. Totalmente montado y probado.	
			Total UD : 4,000
2.3.1.9	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 80 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 3,000
2.3.1.10	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 2,000
2.3.1.11	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 5,000
2.3.1.12	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 9,000
2.3.1.13	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 4,000

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.3.1.14	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 250 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
			Total ud : 2,000
2.3.1.15	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
			Total ud : 2,000
2.3.1.16	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
			Total ud : 2,000
2.3.1.17	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
			Total ud : 1,000
2.3.1.18	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 160 o 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
			Total ud : 1,000
2.3.1.19	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
			Total ud : 3,000

2.4 RED TERCIARIA

2.4.1 CABEZAL 1

2.4.1.1 HIDRANTES Y TOMAS

2.4.1.1.1	Ud	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 12 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de Ø 90 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	
			Total UD : 52,000
2.4.1.1.2	Ud	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.	
			Total UD : 52,000
2.4.1.1.3	M	Tubería de polietileno PE 100 de 40 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
			Total m : 13.422,000

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.4.1.1.4	M	Tubería de polietileno PE 100 de 50 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	5.739,600
2.4.1.1.5	M	Tubería de polietileno PE 100 de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	3.436,800
2.4.1.1.6	M	Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	2.007,600
2.4.1.1.7	M	Tubería de polietileno PE 100 de 90 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.					Total m :	135,600
2.4.1.1.8	M ³	Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Diámetros 40, 50, 63 y 75						
		s/Medición auxiliar 40		#####...	0,300	0,800	3.221,280	
		s/Medición auxiliar 50		5.739,600	0,300	0,800	1.377,504	
		s/Medición auxiliar 63		3.436,800	0,300	0,800	824,832	
		s/Medición auxiliar 75		2.007,600	0,300	0,800	481,824	
		Diámetros 90						
		s/Medición auxiliar 90		135,600	0,400	0,800	43,392	
							5.948,832	5.948,832
							Total m ³ :	5.948,832
2.4.1.1.9	M ³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Diámetros 40, 50, 63 y 75						
		s/Medición auxiliar 40		#####...	0,300	0,800	3.221,280	
		s/Medición auxiliar 50		5.739,600	0,300	0,800	1.377,504	
		s/Medición auxiliar 63		3.436,800	0,300	0,800	824,832	
		s/Medición auxiliar 75		2.007,600	0,300	0,800	481,824	
		Diámetros 90						
		s/Medición auxiliar 90		135,600	0,400	0,800	43,392	
							5.948,832	5.948,832
							Total m ³ :	5.948,832

2.4.1.2 CONTADORES Y VÁLVULAS

2.4.1.2.1	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 25 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.					Total ud :	237,000
2.4.1.2.2	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 30 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.						

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total ud : 38,000
2.4.1.2.3	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 40 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	
			Total ud : 84,000
2.4.1.2.4	Ud	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B: con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.	
			Total ud : 62,000
2.4.1.2.5	Ud	Emisor de pulsos tipo Reed para contador, instalado.	
			Total ud : 421,000
2.4.1.2.6	Ud	Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	
			Total ud : 237,000
2.4.1.2.7	Ud	Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	
			Total ud : 38,000
2.4.1.2.8	Ud	Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	
			Total ud : 84,000
2.4.1.2.9	Ud	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	
			Total ud : 62,000

2.5 OBRAS AUXILIARES

2.5.1 CABEZAL 1

2.5.1.1 ARQUETAS

2.5.1.1.1 Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigon armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fabrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigon armado HA-20 en remate superior; tapa de fundicion redonda para trafico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundicion con anclajes; incluso excavacion, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida segun NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.

Total : 57,000

2.5.1.2 REPOSICIONES

2.5.1.2.1 M³ Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Medición auxiliar	4.201,120			0,200	840,224	
					840,224	840,224
					Total m ³ :	840,224

2.5.1.2.2 M³ Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Medición auxiliar	4.201,120			0,200	840,224	
					840,224	840,224
					Total m ³ :	840,224

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.5.1.2.3	M³	Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra ZA0/20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente en senda con maquinaria ligera, hasta un ancho de 1,50 m. Incluye el material granular, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y pisado con rodillo (mínimo 2 pases). Medido en estado compactado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Medición auxiliar		4.201,120			0,200	840,224	
							840,224	840,224
							Total m³ :	840,224
2.5.1.2.4	M²	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	s/Medición auxiliar		1	249,320			249,320	
							249,320	249,320
							Total m² :	249,320
2.5.1.2.5	T	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, procedente de planta fija a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	s/Medición auxiliar 2,35 T/m3		2,35	249,320	0,100		58,590	
							58,590	58,590
							Total t :	58,590
2.5.1.2.6	M²	Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	s/Medición auxiliar			249,320			249,320	
							249,320	249,320
							Total m² :	249,320
2.5.1.2.7	MI.	MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.						
							Total MI. :	200,000
2.5.1.2.8	MI.	MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.						
							Total MI. :	200,000

2.6 AUTOMATIZACIÓN

2.6.1 CABEZAL 1

2.6.1.1	Ud	Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 4 válvulas y 4 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local. - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 4 EV / 4 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). - Incluye cableado y conexión de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusión en puerta de hidrante. Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.						
							Total ud :	32,000

2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
2.6.1.2	Ud	<p>Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 8 válvulas y 8 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 8 EV / 8 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). - Incluye cableado y conexionado de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusismo en puerta de hidrante. <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>						Total ud :	48,000
2.6.1.3	Ud	<p>Suministro e instalación de Modem para envío sms (tarjeta SIM no incluida). Incluido software de enlace con el sistema de control de unidades remotas. Totalmente instalado y probado-</p>						Total ud :	2,000
2.6.1.4	Ud	<p>Cuadro General sistema Control y Comunicación Automatismos. Sistema automatización del Cabezal de riego formado por:</p> <p>PLC Omron NX1P2 con 2 tarjetas 8 entradas analógicas 4/20 mA, 1 tarjeta de 4 salidas analógicas 4-20 mA, 1 tarjeta de 16 entradas digitales, Fuente de Alimentación 24V/3A, puerto de comunicación Ethernet, Pantalla táctil Omron NB7W, cableado necesario, cableado necesario (apantallado o no), elementos de conexión necesarios, esquemas eléctricos, documentación, manuales y hojas técnicas. Todo ello completamente instalado y probado de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones).</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Concentradoras	2				<u>2,000</u>		
							2,000	2,000	
							Total ud :	2,000	
2.6.1.5	Ud	<p>Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		En hidrantes	26				<u>26,000</u>		
							26,000	26,000	
							Total UD :	26,000	

4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
4.1.1	Ud	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	
			Total ud : 4,000
4.1.2	Ud	Semimáscara compuesta de cuerpo, yugo de cuatro puntos, válvula de inhalación/exhalación y atalaje para doble filtro de inhalación recambiable. Con funda de lona verde (algodón 100 %), para llevar en el cinturón. Normas UNE-EN 140; UNE-EN 148-1,2	
			Total ud : 4,000
4.1.3	Par	Juego de dos filtros (adaptable a la mascarilla anterior); con protección contra: vapores orgánicos (A), inorgánicos (B), gases ácidos (E), amoníaco (K) y partículas (P). (Nivel P3). ABEK1P3. Normas UNE-EN 143; UNE-EN 148-1; UNE-EN 14387.	
			Total par : 4,000
4.1.4	Ud	Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.	
			Total ud : 4,000
4.1.5	Ud	Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerle o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.	
			Total ud : 4,000
4.1.6	Ud	Mono italiano, con cremallera frontal resistente, goma interior en la cintura y en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.	
			Total ud : 4,000
4.1.7	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera; forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Color crudo. Tallas 8, 9 y 10.	
			Total par : 4,000
4.1.8	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	
			Total par : 4,000
4.1.9	Par	Guantes de protección de nailon o similar, de protección contra riesgos mecánicos durante manejo de cuchillo. Totalmente recubierto del material de protección (nitrilo, látex...); puño elástico y sin costuras. Alto nivel de ergonomía y manejabilidad; con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 2; al rasgado, 3; y a la perforación, 1. Recubierto en palma y dorso de las manos. Tallas 7, 8, 9 y 10.	
			Total par : 4,000
4.1.10	Par	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.	
			Total par : 4,000
4.1.11	Ud	Par de botas altas de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante, con resaltes. Categoría: SB + P.	
			Total ud : 4,000
4.1.12	Par	Par de botas de seguridad en poliuretano para trabajos de obra (hormigonado...). Puntera 200J (SB); plantilla de seguridad (P); suela antideslizante con resistencia a hidrocarburos; color verde y se valorará la existencia de otro color. Categoría: S5.	
			Total par : 4,000
4.1.13	Ci...	Manguito de protección química desechable; con gomas elásticas en ambos lados.	
			Total cien : 4,000

4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.14	Ud	Pantalla facial con visor de policarbonato sin mentonera; con arnés para la cabeza; tratamiento antiempañante; protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos.	
			Total ud : 4,000
4.1.15	Ud	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	
			Total ud : 4,000
4.1.16	Ud	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	
			Total ud : 4,000
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
4.2.1	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	
			Total ud : 5,000
4.2.2	Ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	
			Total ud : 5,000
4.2.3	Ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	
			Total ud : 2,000
4.2.4	Ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	
			Total ud : 2,000
4.2.5	M	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	
			Total m : 2.000,000
4.2.6	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.	
			Total ud : 2,000
4.2.7	Ud	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.	
			Total ud : 50,000
4.2.8	M	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	
			Total m : 5,000
4.2.9	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	
			Total ud : 20,000
4.2.10	Ud	Jalón de señalización, colocado.	
			Total ud : 20,000
4.2.11	Ud	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.	
			Total ud : 20,000
4.3 EXTINCIÓN INCENDIOS			
4.3.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	
			Total ud : 3,000
4.4 MEDICINA PREVENTIVA			
4.4.1	Ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	
			Total ud : 2,000
4.4.2	Ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	
			Total ud : 2,000

4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.4.3	Ud	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	
			Total ud : 2,000
4.4.4	Mes	Equipo desfibrilador completo (aparato, urna, señalización de posicionamiento...).	
			Total mes : 2,000

4.5 FORMACIÓN

4.5.1	H	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	
			Total h : 10,000

4.6 PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD

4.6.1	H	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	
			Total h : 20,000

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.1.1	<p>1 CABEZAL</p> <p>1.1 CABEZAL 1</p> <p>1.1.1 EQUIPAMIENTO</p> <p>1.1.1.1 ENTRADA</p> <p>ud Codo de fundición dúctil 10° < a ≤ 90°, de 500 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</p>	1.236,77 €	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.1.1.2	<p>ud Reducción de fundición dúctil con acople por bridas orientables de 500-400/350 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</p>	809,80 €	OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
1.1.1.1.3	<p>m³ Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.</p>	2,46 €	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.1.1.4	<p>m³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.</p>	30,84 €	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.1.1.5	<p>m Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</p>	103,85 €	CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.1.6	m³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.	8,67 €	OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.1.1.7	m³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	1,27 €	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.1.1.1.8	m³ Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.	3,58 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.1.1.9	ud Codo de fundición dúctil $10^\circ < a \leq 90^\circ$, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	953,64 €	NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.1.1.10	m² Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camion grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.	16,51 €	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMO
1.1.1.1.11	m³ Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	80,53 €	OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.1.2.1	1.1.1.2 CALDERERIA, VÁLVULAS Y FILTROS kg Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.	4,85 €	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.1.2.2	ud Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.	574,90 €	QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.2.3	ud Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	1.004,05 €	MIL CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.1.1.2.4	ud Actuador eléctrico trifásico (todo/nada) capaz de accionar una válvula de mariposa de diámetro nominal 400 mm. y presión nominal 16 atmósferas, totalmente instalado.	2.556,48 €	DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.1.2.5	ud Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	117,06 €	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.1.1.2.6	ud Válvula hidráulica de alivio rápido DN100 PN16, instalada	1.686,81 €	MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.1.2.7	ud Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	235,02 €	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.1.1.2.8	ud Filtro cazapiedras en Y diámetro 200 mm, embreadado o ranurado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.	252,95 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.2.9	ud Válvula hidráulica de pistón reductora de presión DN200 y PN16, totalmente instalada, con las siguientes características principales: Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40, asiento y contraasiento en acero inoxidable 316L, soporte del asiento en fundición nodular GGG40, disco de membrana y apoyo del muelle en fundición nodular GGG40, eje de acero inoxidable 316L, junta en EPDEM, pistón de cierre anticavitación, tornillos y tuercas en acero inoxidable 304, guía superior en bronce 1400 LG2, muelle en acero inoxidable 14.310 y piloto reductor en acero inoxidable 316L.	3.733,68 €	TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.1.2.10	ud Caudalímetro electromagnético de diámetro nominal 400 mm, con convertidor de señal incluido, 1,6 MPa, cuerpo de fundición, embreado, con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.	4.950,77 €	CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.1.2.11	ud Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	67,73 €	SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.1.2.12	ud Ventosa trifuncional monocuerpo de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable/macizo de polipropileno, revestimiento de pintura epoxi, embreada, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, colocada.	214,70 €	DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.1.1.2.13	ud Estación de filtrado compuesta por: 3 filtros de malla, de limpieza automática, de accionamiento eléctrico, de eje horizontal, con superficie filtrante de 9.400 cm ² , con bisagras en la parte delantera y trasera para apertura fácil, con boquillas de succión con cerdas de nylon, fabricado en acero al carbono, malla de acero inox. AISI 316 L tipo Repts, PN-10, grado de filtración 125 micras, soporte de malla en acero inoxidable, 1 cuadro de control y programador de la instalación; 6 válvulas de mariposa accionadas mediante reductor manual, DN200 PN16, tipo wafer; 1 colectores de agua bruta y salida de agua filtrada DN400 PN10, y colector de lavado DN80 PN10, fabricados en acero al carbono con tratamiento epoxy poliéster. Totalmente instalada y puesta en marcha.	48.475,43 €	CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	1.1.1.3 SALIDA		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.3.1	ud Codo de fundición dúctil $10^\circ < \alpha \leq 90^\circ$, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	953,64 €	NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.1.3.2	m ³ Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	2,46 €	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.1.3.3	m ³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.	30,84 €	TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.1.3.4	m Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	103,85 €	CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.1.3.5	m ³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.	8,67 €	OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.1.3.6	m ³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	1,27 €	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.1.1.3.7	m ³ Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.	3,58 €	TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.1.3.8	m ² Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camion grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.	16,51 €	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.1.3.9	m ³ Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	80,53 €	OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2 RED DE DISTRIBUCIÓN		
	2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	2.1.1 CABEZAL 1		
2.1.1.1	m ² Corte y demolición de pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, incluso limpieza y despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	7,17 €	SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2.1.1.2	m ³ Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	2,46 €	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.1.1.3	m ³ Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.	4,35 €	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.1.1.4	m ³ Excavación en zanja en terreno roca blanda (esquistos, pizarras, calizas blandas, areniscas blandas, argillitas y lutitas duras, con una tensión admisible del orden de 1,0 MPa), con medios mecánicos especiales hasta 4 m de profundidad, para cimentación y obras de fábrica. Medido sobre perfil. Incluyendo extracción y acopio a pie de máquina o sobre camión.	24,38 €	VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.1.1.5	m ² M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En todo tipo de terrenos.	1,40 €	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.1.1.6	m ³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.	30,01 €	TREINTA EUROS CON UN CÉNTIMO
2.1.1.7	m ³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones seleccionado mediante cazo cribador.	8,32 €	OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.1.1.8	m ³ Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones	5,67 €	CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.1.1.9	m ³ Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	0,44 €	CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1.1.10	m³ Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	4,08 €	CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
	2.2 CONDUCCIONES		
	2.2.1 CABEZAL 1		
2.2.1.1	m Tubería de PVC orientado de 450 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	86,22 €	OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.2.1.2	m Tubería de PVC orientado de 400 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	58,55 €	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.2.1.3	m Tubería de PVC orientado de 355 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	51,31 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2.2.1.4	m Tubería de PVC orientado de 315 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	41,35 €	CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.1.5	m Tubería de PVC orientado de 250 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	28,69 €	VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2.1.6	m Tubería de PVC orientado de 225 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	25,17 €	VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2.2.1.7	m Tubería de PVC orientado de 200 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	18,84 €	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2.1.8	m Tubería de PVC orientado de 160 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	12,39 €	DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2.1.9	m Tubería de PVC orientado de 140 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	10,62 €	DIEZ EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2.1.10	m Tubería de PVC orientado de 125 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	44,34 €	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.2.1.11	m Tubería de PVC orientado de 110 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	7,87 €	SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.1.12	m Tubería de PVC orientado de 90 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	7,43 €	SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	2.3 VALVULERIA		
	2.3.1 CABEZAL 1		
2.3.1.1	UD Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 400 mm. Totalmente montado y probado.	478,61 €	CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.1.2	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 315 mm. Totalmente montado y probado.	350,36 €	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.3.1.3	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 250 mm. Totalmente montado y probado.	341,49 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3.1.4	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 225 mm. Totalmente montado y probado.	337,06 €	TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.3.1.5	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 200 mm. Totalmente montado y probado.	332,61 €	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.1.6	UD Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 140 mm. Totalmente montado y probado.	319,30 €	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.3.1.7	UD Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 125 mm. Totalmente montado y probado.	236,34 €	DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3.1.8	UD Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarin de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 110 mm. Totalmente montado y probado.	231,89 €	DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.3.1.9	ud Válvula de compuerta de diámetro 80 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	81,10 €	OCHENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
2.3.1.10	ud Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	117,06 €	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3.1.11	ud Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	157,24 €	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2.3.1.12	ud Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	171,81 €	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3.1.13	ud Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	235,02 €	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
2.3.1.14	ud Válvula de compuerta de diámetro 250 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	365,25 €	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
2.3.1.15	ud UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	492,07 €	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3.1.16	ud UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	488,37 €	CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3.1.17	ud UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	345,73 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3.1.18	ud UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 160 o 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	286,83 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.3.1.19	ud UD Valvuleria y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	218,78 €	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	2.4 RED TERCIARIA		
	2.4.1 CABEZAL 1		
	2.4.1.1 HIDRANTES Y TOMAS		
2.4.1.1.1	UD Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 12 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de Ø 90 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	1.568,62 €	MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4.1.1.2	UD Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.	1.109,97 €	MIL CIENTO NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4.1.1.3	m Tubería de polietileno PE 100 de 40 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1,33 €	UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
2.4.1.1.4	m Tubería de polietileno PE 100 de 50 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	1,82 €	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4.1.1.5	m Tubería de polietileno PE 100 de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,70 €	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4.1.1.6	m Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	3,27 €	TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.4.1.1.7	m Tubería de polietileno PE 100 de 90 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	4,61 €	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
2.4.1.1.8	m³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.	1,57 €	UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4.1.1.9	m³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	1,27 €	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.4.1.2 CONTADORES Y VÁLVULAS			
2.4.1.2.1	ud Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 25 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.	51,03 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.4.1.2.2	ud Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 30 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.	54,72 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4.1.2.3	ud Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 40 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.	72,42 €	SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4.1.2.4	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embreadado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B; con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.	95,38 €	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4.1.2.5	ud Emisor de pulsos tipo Reed para contador, instalado.	29,46 €	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4.1.2.6	ud Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	40,72 €	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4.1.2.7	ud Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	18,66 €	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4.1.2.8	ud Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	78,73 €	SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.4.1.2.9	ud Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.	122,65 €	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	2.5 OBRAS AUXILIARES		
	2.5.1 CABEZAL 1		
	2.5.1.1 ARQUETAS		
2.5.1.1.1	Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 en remate superior; tapa de fundición redonda para tráfico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundición con anclajes; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.	833,77 €	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2.5.1.2 REPOSICIONES		
2.5.1.2.1	m³ Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	0,44 €	CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.5.1.2.2	m³ Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	1,98 €	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.5.1.2.3	m³ Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra ZA0/20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente en senda con maquinaria ligera, hasta un ancho de 1,50 m. Incluye el material granular, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y pisado con rodillo (mínimo 2 pases). Medido en estado compactado.	35,93 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.5.1.2.4	m² Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	0,10 €	DIEZ CÉNTIMOS
2.5.1.2.5	t Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, procedente de planta fija a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	45,62 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.5.1.2.6	m² Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.	0,79 €	SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.5.1.2.7	Ml. Ml. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	50,97 €	CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.5.1.2.8	Ml. Ml. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	95,36 €	NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2.6 AUTOMATIZACIÓN		
	2.6.1 CABEZAL 1		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.6.1.1	<p>ud Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 4 válvulas y 4 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión via GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 4 EV / 4 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). <p>- Incluye cableado y conexionado de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusismo en puerta de hidrante.</p> <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m³, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>	675,15 €	SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
2.6.1.2	<p>ud Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 8 válvulas y 8 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión via GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 8 EV / 8 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). <p>- Incluye cableado y conexionado de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusismo en puerta de hidrante.</p> <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m³, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>	904,74 €	NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.6.1.3	ud Suministro e instalación de Modem para envío sms (tarjeta SIM no incluida). Incluido software de enlace con el sistema de control de unidades remotas. Totalmente instalado y probado-	938,43 €	NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.6.1.4	ud Cuadro General sistema Control y Comunicación Automatismo. Sistema automatización del Cabezal de riego formado por: PLC Omron NX1P2 con 2 tarjeta 8 entradas analógicas 4/20 mA,1 tarjetas de 4 salidas analógica 4-20 mA, 1 tarjetas de 16 entradas digitales , Fuente de Alimentación 24V/3A, puerto de comunicación Ethernet, Pantalla táctil Omron NB7W , cableado necesario, cableado necesario (apantallado o no), elementos de conexión necesarios, esquemas eléctricos, documentación, manuales y hojas técnicas. Todo ello completamente instalado y probado de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones).	5.507,84 €	CINCO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.6.1.5	UD Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.	81,00 €	OCHENTA Y UN EUROS
3 GESTIÓN DE RESIDUOS			
3.1	t Coste de entrega de residuos de hierro y acero con código 17 04 05 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.	12,34 €	DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.2	t Coste de entrega de residuos de madera con código 17 02 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.	33,47 €	TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3	t Coste de entrega de residuos de plástico con código 17 02 03 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.	91,03 €	NOVENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	t Coste de entrega de residuos de envases de papel y cartón con código 15 01 02 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido	22,75 €	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.5	t Coste de entrega de residuos de hormigón con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.	20,92 €	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.6	t Coste de entrega de residuos de envases contaminados con código 15 01 10* según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CCAA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.	334,67 €	TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.7	m³ Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.	16,53 €	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.8	mes Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.	70,90 €	SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.9	ud Big-bag estándar, constituido por piezas de rafia cosida y 4 puntos de elevación de polipropileno (PP) cosidos en las costuras laterales.	21,75 €	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.10	ud Cambio/entrega contenedor 50 km.	73,96 €	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.11	ud Cambio/entrega bidón de residuos 220 litros.	73,96 €	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.12	ud Bidón residuos peligrosos de 220L.	42,64 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.13	mes Coste de entrega de residuos municipales (20 03 01) Recogida Mensual. Incluyendo un contenedor habilitado con tasas incluidas según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.	47,86 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
	4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.1	ud Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	6,31 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.2	ud Semimáscara compuesta de cuerpo, yugo de cuatro puntos, válvula de inhalación/exhalación y atalaje para doble filtro de inhalación recambiable. Con funda de lona verde (algodón 100 %), para llevar en el cinturón. Normas UNE-EN 140; UNE-EN 148-1,2	7,67 €	SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.1.3	par Juego de dos filtros (adaptable a la mascarilla anterior); con protección contra: vapores orgánicos (A), inorgánicos (B), gases ácidos (E), amoníaco (K) y partículas (P). (Nivel P3). ABEK1P3. Normas UNE-EN 143; UNE-EN 148-1; UNE-EN 14387.	12,91 €	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.4	ud Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y comfortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.	46,84 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.5	ud Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerle o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.	8,93 €	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.1.6	ud Mono italiano, con cremallera frontal resistente, goma interior en la cintura y en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.	15,31 €	QUINCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.7	par Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera; forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Color crudo. Tallas 8, 9 y 10.	1,56 €	UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.1.8	par Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	1,43 €	UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.1.9	par Guantes de protección de nailon o similar, de protección contra riesgos mecánicos durante manejo de cuchillo. Totalmente recubierto del material de protección (nitrilo, látex...); puño elástico y sin costuras. Alto nivel de ergonomía y manejabilidad; con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 2; al rasgado, 3; y a la perforación, 1. Recubierto en palma y dorso de las manos. Tallas 7, 8, 9 y 10.	3,11 €	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
4.1.10	par Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.	27,87 €	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.1.11	ud Par de botas altas de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante, con resaltes. Categoría: SB + P.	8,82 €	OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1.12	par Par de botas de seguridad en poliuretano para trabajos de obra (hormigonado...). Puntera 200J (SB); plantilla de seguridad (P); suela antideslizante con resistencia a hidrocarburos; color verde y se valorará la existencia de otro color. Categoría: S5.	28,79 €	VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.1.13	uden Manguito de protección química desechable; con gomas elásticas en ambos lados.	42,01 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO
4.1.14	ud Pantalla facial con visor de policarbonato sin mentonera; con arnés para la cabeza; tratamiento antiempañante; protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos.	3,75 €	TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.1.15	ud Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	3,62 €	TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1.16	ud Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	11,41 €	ONCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
4.2.1	ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	9,16 €	NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
4.2.2	ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.	13,50 €	TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.2.3	ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.	4,35 €	CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.4	ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.	3,06 €	TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
4.2.5	m Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	1,02 €	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
4.2.6	ud Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.	7,42 €	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.2.7	ud Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.	18,30 €	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.2.8	m Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.	4,80 €	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.2.9	ud Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	49,39 €	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.2.10	ud Jalón de señalización, colocado.	6,13 €	SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
4.2.11	ud Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.	43,51 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.3 EXTINCIÓN INCENDIOS			
4.3.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.	52,67 €	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.4 MEDICINA PREVENTIVA			
4.4.1	ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997	45,71 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
4.4.2	ud Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.	23,39 €	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.4.3	ud Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.	41,12 €	CUARENTA Y UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.4.4	mes Equipo desfibrilador completo (aparato, urna, señalización de posicionamiento...).	50,88 €	CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.5 FORMACIÓN			
4.5.1	h Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.	23,96 €	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.6 PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD			

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.6.1	h Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).	18,58 €	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Código	Ud	Descripción		
1.1.1.1.1	ud	Codo de fundición dúctil 10° <math>a <= 90^\circ</math>, de 500 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
		Mano de obra		82,37 €
		Maquinaria		8,35 €
		Materiales		1.009,12 €
		Medios auxiliares		100,91 €
		3 % Costes indirectos		36,02 €
			Total por ud	1.236,77
1.1.1.1.2	ud	Son MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud Reducción de fundición dúctil con acople por bridas orientables de 500-400/350 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
		Mano de obra		82,37 €
		Maquinaria		8,35 €
		Materiales		632,26 €
		Medios auxiliares		63,23 €
		3 % Costes indirectos		23,59 €
			Total por ud	809,80
1.1.1.1.3	m ³	Son OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.		
		Mano de obra		0,54 €
		Maquinaria		1,85 €
		3 % Costes indirectos		0,07 €
			Total por m ³	2,46
1.1.1.1.4	m ³	Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ³ Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.		
		Mano de obra		1,24 €
		Maquinaria		3,71 €
		Materiales		25,00 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		0,90 €
			Total por m ³	30,84
1.1.1.1.5	m	Son TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ³ Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
		Mano de obra		10,70 €
		Maquinaria		9,11 €
		Materiales		81,01 €
		Por redondeo		0,01 €
		3 % Costes indirectos		3,02 €
			Total por m	103,85
1.1.1.1.6	m ³	Son CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.		
		Mano de obra		1,85 €
		Maquinaria		5,00 €
		Resto de Obra		1,58 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		0,25 €
			Total por m ³	8,67
1.1.1.1.7	m ³	Son OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m ³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.		
		Maquinaria		1,23 €
		3 % Costes indirectos		0,04 €
			Total por m ³	1,27
		Son UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m ³		

Código	Ud	Descripción		
1.1.1.1.8	m ³	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.		
		Mano de obra		0,47 €
		Maquinaria		3,01 €
		3 % Costes indirectos		0,10 €
			Total por m ³	3,58
1.1.1.1.9	ud	Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³ Codo de fundición dúctil 10° < a <= 90°, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.		
		Mano de obra		82,37 €
		Maquinaria		8,35 €
		Materiales		759,22 €
		Medios auxiliares		75,92 €
		3 % Costes indirectos		27,78 €
			Total por ud	953,64
1.1.1.1.10	m ²	Son NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.		
		Mano de obra		10,86 €
		Maquinaria		2,51 €
		Materiales		2,66 €
		3 % Costes indirectos		0,48 €
			Total por m ²	16,51
1.1.1.1.11	m ³	Son DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m ² Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.		
		Mano de obra		25,25 €
		Maquinaria		0,37 €
		Materiales		52,56 €
		3 % Costes indirectos		2,35 €
			Total por m ³	80,53
1.1.1.2.1	kg	Son OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ³ Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.		
		Mano de obra		1,53 €
		Maquinaria		0,20 €
		Materiales		2,97 €
		Por redondeo		0,01 €
		3 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por kg	4,85
1.1.1.2.2	ud	Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por kg Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.		
		Mano de obra		78,52 €
		Maquinaria		28,40 €
		Materiales		410,22 €
		Medios auxiliares		41,02 €
		3 % Costes indirectos		16,74 €
			Total por ud	574,90
1.1.1.2.3	ud	Son QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.		
		Mano de obra		86,18 €
		Maquinaria		43,43 €
		Materiales		768,36 €
		Medios auxiliares		76,84 €
		3 % Costes indirectos		29,24 €
			Total por ud	1.004,05
		Son MIL CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por ud		

Código	Ud	Descripción	
1.1.1.2.4	ud	Actuador eléctrico trifásico (todo/nada) capaz de accionar una válvula de mariposa de diámetro nominal 400 mm. y presión nominal 16 atmósferas, totalmente instalado.	
		Mano de obra	67,58 €
		Materiales	2.351,53 €
		Medios auxiliares	62,91 €
		3 % Costes indirectos	74,46 €
		Total por ud	2.556,48
1.1.1.2.5	ud	Son DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	21,37 €
		Maquinaria	36,75 €
		Materiales	50,48 €
		Medios auxiliares	5,05 €
		3 % Costes indirectos	3,41 €
		Total por ud	117,06
1.1.1.2.6	ud	Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud Válvula hidráulica de alivio rápido DN100 PN16, instalada	
		Mano de obra	21,37 €
		Materiales	1.575,62 €
		Medios auxiliares	40,69 €
		3 % Costes indirectos	49,13 €
		Total por ud	1.686,81
1.1.1.2.7	ud	Son MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por ud Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	29,97 €
		Maquinaria	26,73 €
		Materiales	155,87 €
		Medios auxiliares	15,60 €
		3 % Costes indirectos	6,85 €
		Total por ud	235,02
1.1.1.2.8	ud	Son DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud Filtro cazapiedras en Y diámetro 200 mm, embridado o ranurado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.	
		Mano de obra	26,98 €
		Maquinaria	24,06 €
		Materiales	176,85 €
		Medios auxiliares	17,69 €
		3 % Costes indirectos	7,37 €
		Total por ud	252,95
1.1.1.2.9	ud	Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud Válvula hidráulica de pistón reductora de presión DN200 y PN16, totalmente instalada, con las siguientes características principales: Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40, asiento y contraasiento en acero inoxidable 316L, soporte del asiento en fundición nodular GGG40, disco de membrana y apoyo del muelle en fundición nodular GGG40, eje de acero inoxidable 316L, junta en EPDM, pistón de cierre anticavitación, tornillos y tuercas en acero inoxidable 304, guía superior en bronce 1400 LG2, muelle en acero inoxidable 14.310 y piloto reductor en acero inoxidable 316L.	
		Mano de obra	29,97 €
		Maquinaria	10,02 €
		Materiales	3.495,12 €
		Medios auxiliares	89,82 €
		3 % Costes indirectos	108,75 €
		Total por ud	3.733,68
1.1.1.2.10	ud	Son TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud Caudalímetro electromagnético de diámetro nominal 400 mm, con convertidor de señal incluido, 1,6 MPa, cuerpo de fundición, embridado, con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.	
		Mano de obra	62,95 €
		Maquinaria	16,71 €
		Materiales	4.297,19 €
		Medios auxiliares	429,72 €
		3 % Costes indirectos	144,20 €
		Total por ud	4.950,77
		Son CUATRO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud	

Código	Ud	Descripción	
1.1.1.2.11	ud	Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	21,37 €
		Materiales	40,35 €
		Medios auxiliares	4,04 €
		3 % Costes indirectos	1,97 €
		Total por ud	67,73
		Son SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud	
1.1.1.2.12	ud	Ventosa trifuncional monocuerpo de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable/macizo de polipropileno, revestimiento de pintura epoxi, embridada, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, colocada.	
		Mano de obra	17,49 €
		Materiales	173,60 €
		Medios auxiliares	17,36 €
		3 % Costes indirectos	6,25 €
		Total por ud	214,70
		Son DOSCIENTOS CATORCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por ud	
1.1.1.2.13	ud	Estación de filtrado compuesta por: 3 filtros de malla, de limpieza automática, de accionamiento eléctrico, de eje horizontal, con superficie filtrante de 9.400 cm ² , con bisagras en la parte delantera y trasera para apertura fácil, con boquillas de succión con cerdas de nylon, fabricado en acero al carbono, malla de acero inox. AISI 316 L tipo Repts, PN-10, grado de filtración 125 micras, soporte de malla en acero inoxidable, 1 cuadro de control y programador de la instalación; 6 válvulas de mariposa accionadas mediante reductor manual, DN200 PN16, tipo wafer; 1 colectores de agua bruta y salida de agua filtrada DN400 PN10, y colector de lavado DN80 PN10, fabricados en acero al carbono con tratamiento epoxy poliéster. Totalmente instalada y puesta en marcha.	
		Mano de obra	599,52 €
		Materiales	46.464,00 €
		3 % Costes indirectos	1.411,91 €
		Total por ud	48.475,43
		Son CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES C...	
1.1.1.3.1	ud	Codo de fundición dúctil 10° < a <= 90°, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	82,37 €
		Maquinaria	8,35 €
		Materiales	759,22 €
		Medios auxiliares	75,92 €
		3 % Costes indirectos	27,78 €
		Total por ud	953,64
		Son NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud	
1.1.1.3.2	m ³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	
		Mano de obra	0,54 €
		Maquinaria	1,85 €
		3 % Costes indirectos	0,07 €
		Total por m ³	2,46
		Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ³	
1.1.1.3.3	m ³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.	
		Mano de obra	1,24 €
		Maquinaria	3,71 €
		Materiales	25,00 €
		Por redondeo	-0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,90 €
		Total por m ³	30,84
		Son TREINTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ³	
1.1.1.3.4	m	Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	10,70 €
		Maquinaria	9,11 €
		Materiales	81,01 €
		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	3,02 €
		Total por m	103,85
1.1.1.3.5	m ³	Son CIENTO TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.	
		Mano de obra	1,85 €
		Maquinaria	5,00 €
		Resto de Obra	1,58 €
		Por redondeo	-0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,25 €
		Total por m ³	8,67
1.1.1.3.6	m ³	Son OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m ³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	
		Maquinaria	1,23 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por m ³	1,27
1.1.1.3.7	m ³	Son UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m ³ Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.	
		Mano de obra	0,47 €
		Maquinaria	3,01 €
		3 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por m ³	3,58
1.1.1.3.8	m ²	Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ² Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.	
		Mano de obra	10,86 €
		Maquinaria	2,51 €
		Materiales	2,66 €
		3 % Costes indirectos	0,48 €
		Total por m ²	16,51
1.1.1.3.9	m ³	Son DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m ² Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm ² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.	
		Mano de obra	25,25 €
		Maquinaria	0,37 €
		Materiales	52,56 €
		3 % Costes indirectos	2,35 €
		Total por m ³	80,53
2.1.1.1	m ²	Son OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ³ Corte y demolición de pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, incluso limpieza y despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.	
		Mano de obra	4,51 €
		Maquinaria	2,45 €
		3 % Costes indirectos	0,21 €
		Total por m ²	7,17
2.1.1.2	m ³	Son SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m ² Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.	
		Mano de obra	0,54 €
		Maquinaria	1,85 €
		3 % Costes indirectos	0,07 €
		Total por m ³	2,46
2.1.1.3	m ³	Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ³ Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.	
		Mano de obra	0,96 €
		Maquinaria	3,26 €
		3 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por m ³	4,35
		Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ³	

Código	Ud	Descripción	
2.1.1.4	m ³	Excavación en zanja en terreno roca blanda (esquistos, pizarras, calizas blandas, areniscas blandas, argilitas y lutitas duras, con una tensión admisible del orden de 1,0 MPa), con medios mecánicos especiales hasta 4 m de profundidad, para cimentación y obras de fábrica. Medido sobre perfil. Incluyendo extracción y acopio a pie de máquina o sobre camión.	
		Mano de obra	0,63 €
		Maquinaria	23,04 €
		3 % Costes indirectos	0,71 €
		Total por m ³	24,38
		Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³	
2.1.1.5	m2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En todo tipo de terrenos.	
		Mano de obra	1,35 €
		Medios auxiliares	0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por m2	1,40
		Son UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS por m2	
2.1.1.6	m ³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.	
		Mano de obra	1,24 €
		Maquinaria	3,71 €
		Materiales	24,20 €
		Por redondeo	-0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,87 €
		Total por m ³	30,01
		Son TREINTA EUROS CON UN CÉNTIMO por m ³	
2.1.1.7	m ³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones seleccionado mediante cazo cribador.	
		Mano de obra	1,80 €
		Maquinaria	6,28 €
		3 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m ³	8,32
		Son OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m ³	
2.1.1.8	m ³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones	
		Mano de obra	1,80 €
		Maquinaria	3,70 €
		3 % Costes indirectos	0,17 €
		Total por m ³	5,67
		Son CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m ³	
2.1.1.9	m ³	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	
		Mano de obra	0,02 €
		Maquinaria	0,41 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por m ³	0,44
		Son CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ³	
2.1.1.10	m ³	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	
		Maquinaria	3,96 €
		3 % Costes indirectos	0,12 €
		Total por m ³	4,08
		Son CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m ³	
2.2.1.1	m	Tubería de PVC orientado de 450 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	7,18 €
		Maquinaria	6,16 €
		Materiales	70,37 €
		3 % Costes indirectos	2,51 €
		Total por m	86,22
		Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m	
2.2.1.2	m	Tubería de PVC orientado de 400 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	5,71 €
		Maquinaria	3,76 €

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	47,37 €
		3 % Costes indirectos	1,71 €
		Total por m	58,55
2.2.1.3	m	Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 355 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	5,69 €
		Maquinaria	3,76 €
		Materiales	40,37 €
		3 % Costes indirectos	1,49 €
		Total por m	51,31
2.2.1.4	m	Son CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 315 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	5,38 €
		Maquinaria	3,59 €
		Materiales	31,18 €
		3 % Costes indirectos	1,20 €
		Total por m	41,35
2.2.1.5	m	Son CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 250 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	4,42 €
		Maquinaria	2,68 €
		Materiales	20,75 €
		3 % Costes indirectos	0,84 €
		Total por m	28,69
2.2.1.6	m	Son VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 225 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	2,87 €
		Maquinaria	2,08 €
		Materiales	19,49 €
		3 % Costes indirectos	0,73 €
		Total por m	25,17
2.2.1.7	m	Son VEINTICINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 200 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	2,87 €
		Maquinaria	2,08 €
		Materiales	13,34 €
		3 % Costes indirectos	0,55 €
		Total por m	18,84
2.2.1.8	m	Son DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m Tubería de PVC orientado de 160 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	1,98 €
		Maquinaria	1,40 €
		Materiales	8,64 €
		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,36 €
		Total por m	12,39
		Son DOCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m	

Código	Ud	Descripción	
2.2.1.9	m	Tubería de PVC orientado de 140 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	1,80 €
		Maquinaria	1,30 €
		Materiales	7,21 €
		3 % Costes indirectos	0,31 €
		Total por m	10,62
		Son DIEZ EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m	
2.2.1.10	m	Tubería de PVC orientado de 125 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	1,57 €
		Maquinaria	1,17 €
		Materiales	40,31 €
		3 % Costes indirectos	1,29 €
		Total por m	44,34
		Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
2.2.1.11	m	Tubería de PVC orientado de 110 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	1,57 €
		Maquinaria	1,17 €
		Materiales	4,90 €
		3 % Costes indirectos	0,23 €
		Total por m	7,87
		Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m	
2.2.1.12	m	Tubería de PVC orientado de 90 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,83 €
		Maquinaria	0,47 €
		Materiales	5,91 €
		3 % Costes indirectos	0,22 €
		Total por m	7,43
		Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m	
2.3.1.1	UD	Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 400 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	60,82 €
		Materiales	394,74 €
		Medios auxiliares	9,11 €
		3 % Costes indirectos	13,94 €
		Total por UD	478,61
		Son CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.2	UD	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 315 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	45,62 €
		Materiales	287,87 €
		Medios auxiliares	6,67 €
		3 % Costes indirectos	10,20 €
		Total por UD	350,36
		Son TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.3	UD	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 250 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	45,62 €
		Materiales	279,42 €
		Medios auxiliares	6,50 €
		3 % Costes indirectos	9,95 €
		Total por UD	341,49
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	

Código	Ud	Descripción	
2.3.1.4	UD	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 225 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	45,62 €
		Materiales	275,20 €
		Medios auxiliares	6,42 €
		3 % Costes indirectos	9,82 €
		Total por UD	337,06
		Son TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.5	UD	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 200 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	45,62 €
		Materiales	270,97 €
		Medios auxiliares	6,33 €
		3 % Costes indirectos	9,69 €
		Total por UD	332,61
		Son TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.6	UD	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 140 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	45,62 €
		Materiales	258,30 €
		Medios auxiliares	6,08 €
		3 % Costes indirectos	9,30 €
		Total por UD	319,30
		Son TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.7	UD	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 125 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	30,41 €
		Materiales	194,55 €
		Medios auxiliares	4,50 €
		3 % Costes indirectos	6,88 €
		Total por UD	236,34
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.8	UD	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 110 mm. Totalmente montado y probado.	
		Mano de obra	30,41 €
		Materiales	190,32 €
		Medios auxiliares	4,41 €
		3 % Costes indirectos	6,75 €
		Total por UD	231,89
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por UD	
2.3.1.9	ud	Válvula de compuerta de diámetro 80 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	21,37 €
		Materiales	52,15 €
		Medios auxiliares	5,22 €
		3 % Costes indirectos	2,36 €
		Total por ud	81,10
		Son OCHENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.10	ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	21,37 €
		Maquinaria	36,75 €
		Materiales	50,48 €
		Medios auxiliares	5,05 €
		3 % Costes indirectos	3,41 €
		Total por ud	117,06
		Son CIENTO DIECISIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud	

Código	Ud	Descripción	
2.3.1.11	ud	Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	23,32 €
		Maquinaria	40,09 €
		Materiales	81,14 €
		Medios auxiliares	8,11 €
		3 % Costes indirectos	4,58 €
		Total por ud	157,24
		Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.12	ud	Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embrizada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	25,26 €
		Maquinaria	43,43 €
		Materiales	89,20 €
		Medios auxiliares	8,92 €
		3 % Costes indirectos	5,00 €
		Total por ud	171,81
		Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.13	ud	Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embrizada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	29,97 €
		Maquinaria	26,73 €
		Materiales	155,87 €
		Medios auxiliares	15,60 €
		3 % Costes indirectos	6,85 €
		Total por ud	235,02
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.14	ud	Válvula de compuerta de diámetro 250 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embrizada, con volante y tornillería incluidos, instalada.	
		Mano de obra	39,34 €
		Maquinaria	35,08 €
		Materiales	254,72 €
		Medios auxiliares	25,47 €
		3 % Costes indirectos	10,64 €
		Total por ud	365,25
		Son TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.15	ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	304,13 €
		Maquinaria	33,79 €
		Materiales	121,45 €
		Medios auxiliares	18,37 €
		3 % Costes indirectos	14,33 €
		Total por ud	492,07
		Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.16	ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	60,82 €
		Maquinaria	33,79 €
		Materiales	361,30 €
		Medios auxiliares	18,24 €
		3 % Costes indirectos	14,22 €
		Total por ud	488,37
		Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud	

Código	Ud	Descripción	
2.3.1.17	ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	60,82 €
		Maquinaria	33,79 €
		Materiales	228,14 €
		Medios auxiliares	12,91 €
		3 % Costes indirectos	10,07 €
		Total por ud	345,73
		Son TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.18	ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 160 o 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	45,62 €
		Maquinaria	33,79 €
		Materiales	188,36 €
		Medios auxiliares	10,71 €
		3 % Costes indirectos	8,35 €
		Total por ud	286,83
		Son DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud	
2.3.1.19	ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.	
		Mano de obra	45,62 €
		Maquinaria	33,79 €
		Materiales	124,83 €
		Medios auxiliares	8,17 €
		3 % Costes indirectos	6,37 €
		Total por ud	218,78
		Son DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud	
2.4.1.1.1	UD	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 12 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrida de ø 90 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.	
		Mano de obra	274,55 €
		Materiales	1.189,81 €
		Medios auxiliares	58,57 €
		3 % Costes indirectos	45,69 €
		Total por UD	1.568,62
		Son MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por UD	
2.4.1.1.2	UD	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.	
		Mano de obra	9,02 €
		Maquinaria	12,31 €
		Materiales	1.035,18 €
		Medios auxiliares	21,13 €
		3 % Costes indirectos	32,33 €
		Total por UD	1.109,97
		Son MIL CIENTO NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por UD	
2.4.1.1.3	m	Tubería de polietileno PE 100 de 40 mm de diámetro y 1,0 MPA de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,32 €
		Maquinaria	0,13 €
		Materiales	0,76 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por m	1,33
		Son UN EURO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m	

Código	Ud	Descripción	
2.4.1.1.4	m	Tubería de polietileno PE 100 de 50 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,37 €
		Maquinaria	0,17 €
		Materiales	1,12 €
		Medios auxiliares	0,11 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por m	1,82
2.4.1.1.5	m	Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m Tubería de polietileno PE 100 de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,37 €
		Maquinaria	0,17 €
		Materiales	1,89 €
		Medios auxiliares	0,19 €
		3 % Costes indirectos	0,08 €
		Total por m	2,70
2.4.1.1.6	m	Son DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,41 €
		Maquinaria	0,20 €
		Materiales	2,32 €
		Medios auxiliares	0,24 €
		3 % Costes indirectos	0,10 €
		Total por m	3,27
2.4.1.1.7	m	Son TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m Tubería de polietileno PE 100 de 90 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	
		Mano de obra	0,55 €
		Maquinaria	0,27 €
		Materiales	3,33 €
		Medios auxiliares	0,33 €
		3 % Costes indirectos	0,13 €
		Total por m	4,61
2.4.1.1.8	m ³	Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMO por m ³ Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.	
		Mano de obra	0,32 €
		Maquinaria	1,11 €
		Medios auxiliares	0,09 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por m ³	1,57
2.4.1.1.9	m ³	Son UN EURO CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m ³ Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.	
		Maquinaria	1,23 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por m ³	1,27
2.4.1.2.1	ud	Son UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m ³ Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 25 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	
		Mano de obra	9,72 €
		Materiales	39,82 €
		3 % Costes indirectos	1,49 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	51,03
2.4.1.2.2	ud	Son CINCUENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS por ud Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 30 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.		
		Mano de obra		9,72 €
		Materiales		43,41 €
		3 % Costes indirectos		1,59 €
			Total por ud	54,72
2.4.1.2.3	ud	Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 40 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.		
		Mano de obra		9,72 €
		Materiales		60,59 €
		3 % Costes indirectos		2,11 €
			Total por ud	72,42
2.4.1.2.4	ud	Son SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B; con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.		
		Mano de obra		13,60 €
		Materiales		71,82 €
		Medios auxiliares		7,18 €
		3 % Costes indirectos		2,78 €
			Total por ud	95,38
2.4.1.2.5	ud	Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud Emisor de pulsos tipo Reed para contador, instalado.		
		Mano de obra		7,77 €
		Materiales		20,83 €
		3 % Costes indirectos		0,86 €
			Total por ud	29,46
2.4.1.2.6	ud	Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.		
		Mano de obra		9,72 €
		Materiales		29,81 €
		3 % Costes indirectos		1,19 €
			Total por ud	40,72
2.4.1.2.7	ud	Son CUARENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.		
		Mano de obra		9,72 €
		Materiales		7,62 €
		Medios auxiliares		0,78 €
		3 % Costes indirectos		0,54 €
			Total por ud	18,66
2.4.1.2.8	ud	Son DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.		
		Mano de obra		11,66 €
		Materiales		64,78 €
		3 % Costes indirectos		2,29 €
			Total por ud	78,73
2.4.1.2.9	ud	Son SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.		
		Mano de obra		13,60 €
		Materiales		105,48 €
		3 % Costes indirectos		3,57 €
			Total por ud	122,65
2.5.1.1.1		Son CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud Ud. Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigon armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fabrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigon armado HA-20 en remate superior; tapa de fundicion redonda para trafico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundicion con anclajes; incluso excavacion, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida segun NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.		
		Mano de obra		311,46 €
		Materiales		476,06 €

Código	Ud	Descripción	
		Resto de Obra	6,10 €
		Medios auxiliares	15,87 €
		3 % Costes indirectos	24,28 €
		Total por	833,77
2.5.1.2.1	m ³	Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.	
		Mano de obra	0,02 €
		Maquinaria	0,41 €
		3 % Costes indirectos	0,01 €
		Total por m ³	0,44
2.5.1.2.2	m ³	Son CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ³ Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.	
		Maquinaria	1,92 €
		3 % Costes indirectos	0,06 €
		Total por m ³	1,98
2.5.1.2.3	m ³	Son UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m ³ Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra ZA0/20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente en senda con maquinaria ligera, hasta un ancho de 1,50 m. Incluye el material granular, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y pisado con rodillo (mínimo 2 pases). Medido en estado compactado.	
		Mano de obra	1,80 €
		Maquinaria	13,18 €
		Materiales	19,90 €
		3 % Costes indirectos	1,05 €
		Total por m ³	35,93
2.5.1.2.4	m ²	Son TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ³ Construcción de 1 m ² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betún o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.	
		Mano de obra	0,02 €
		Maquinaria	0,08 €
		Total por m ²	0,10
2.5.1.2.5	t	Son DIEZ CÉNTIMOS por m ² Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, procedente de planta fija a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.	
		Materiales	44,29 €
		3 % Costes indirectos	1,33 €
		Total por t	45,62
2.5.1.2.6	m ²	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por t Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m ³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.	
		Mano de obra	0,41 €
		Maquinaria	0,35 €
		Por redondeo	0,01 €
		3 % Costes indirectos	0,02 €
		Total por m ²	0,79
2.5.1.2.7	MI.	Son SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m ² MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	
		Mano de obra	33,37 €
		Materiales	15,63 €
		Medios auxiliares	0,49 €
		3 % Costes indirectos	1,48 €
		Total por MI.	50,97
2.5.1.2.8	MI.	Son CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por MI. MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.	
		Mano de obra	33,37 €
		Materiales	58,29 €
		Medios auxiliares	0,92 €
		3 % Costes indirectos	2,78 €
		Total por MI.	95,36
		Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por MI.	

Código	Ud	Descripción		
2.6.1.1	ud	<p>Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 4 válvulas y 4 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 4 EV / 4 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). - Incluye cableado y conexionado de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusión en puerta de hidrante. <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>		
		Mano de obra		51,28 €
		Materiales		591,36 €
		Medios auxiliares		12,85 €
		3 % Costes indirectos		19,66 €
		Total por ud		675,15
2.6.1.2	ud	<p>Son SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud</p> <p>Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 8 válvulas y 8 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 8 EV / 8 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). - Incluye cableado y conexionado de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusión en puerta de hidrante. <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>		
		Mano de obra		58,61 €
		Materiales		802,56 €
		Medios auxiliares		17,22 €
		3 % Costes indirectos		26,35 €
		Total por ud		904,74
2.6.1.3	ud	<p>Son NOVECIENTOS CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</p> <p>Suministro e instalación de Modem para envío sms (tarjeta SIM no incluida). Incluido software de enlace con el sistema de control de unidades remotas. Totalmente instalado y probado-</p>		
		Mano de obra		14,65 €
		Materiales		878,59 €
		Medios auxiliares		17,86 €
		3 % Costes indirectos		27,33 €
		Total por ud		938,43
2.6.1.4	ud	<p>Son NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud</p> <p>Cuadro General sistema Control y Comunicación Automático. Sistema automatización del Cabezal de riego formado por:</p> <p>PLC Omron NX1P2 con 2 tarjetas 8 entradas analógicas 4/20 mA, 1 tarjeta de 4 salidas analógicas 4-20 mA, 1 tarjeta de 16 entradas digitales, Fuente de Alimentación 24V/3A, puerto de comunicación Ethernet, Pantalla táctil Omron NB7W, cableado necesario, cableado necesario (apantallado o no), elementos de conexión necesarios, esquemas eléctricos, documentación, manuales y hojas técnicas. Todo ello completamente instalado y probado de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones).</p>		
		Mano de obra		29,31 €
		Materiales		5.213,26 €
		Medios auxiliares		104,85 €
		3 % Costes indirectos		160,42 €
		Total por ud		5.507,84
2.6.1.5	UD	<p>Son CINCO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</p> <p>Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexionado con unidad de campo. Instalado en conducciones.</p>		
		Mano de obra		6,47 €
		Materiales		71,39 €
		Medios auxiliares		0,78 €
		3 % Costes indirectos		2,36 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por UD	81,00
3.1	t	Son OCHENTA Y UN EUROS por UD Coste de entrega de residuos de hierro y acero con código 17 04 05 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.		
		Sin descomposición		11,98 €
		3 % Costes indirectos		0,36 €
			Total por t	12,34
3.2	t	Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por t Coste de entrega de residuos de madera con código 17 02 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.		
		Sin descomposición		32,49 €
		3 % Costes indirectos		0,98 €
			Total por t	33,47
3.3	t	Son TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por t Coste de entrega de residuos de plástico con código 17 02 03 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.		
		Sin descomposición		88,38 €
		3 % Costes indirectos		2,65 €
			Total por t	91,03
3.4	t	Son NOVENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS por t Coste de entrega de residuos de envases de papel y cartón con código 15 01 02 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido		
		Sin descomposición		22,09 €
		3 % Costes indirectos		0,66 €
			Total por t	22,75
3.5	t	Son VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por t Coste de entrega de residuos de hormigón con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.		
		Sin descomposición		20,31 €
		3 % Costes indirectos		0,61 €
			Total por t	20,92
3.6	t	Son VEINTE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por t Coste de entrega de residuos de envases contaminados con código 15 01 10* según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CCAA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.		
		Sin descomposición		324,93 €
		3 % Costes indirectos		9,74 €
			Total por t	334,67
3.7	m ³	Son TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por t Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.		
		Mano de obra		16,05 €
		3 % Costes indirectos		0,48 €
			Total por m ³	16,53
3.8	mes	Son DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ³ Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m ³ de capacidad.		
		Sin descomposición		68,84 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		2,07 €
			Total por mes	70,90
3.9	ud	Son SETENTA EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por mes Big-bag estándar, constituido por piezas de rafia cosida y 4 puntos de elevación de polipropileno (PP) cosidos en las costuras laterales.		
		Materiales		21,12 €
		3 % Costes indirectos		0,63 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	21,75
3.10	ud	Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud Cambio/entrega contenedor 50 km.		
		Sin descomposición		71,81 €
		3 % Costes indirectos		2,15 €
			Total por ud	73,96
3.11	ud	Son SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud Cambio/entrega bidón de residuos 220 litros.		
		Sin descomposición		71,81 €
		3 % Costes indirectos		2,15 €
			Total por ud	73,96
3.12	ud	Son SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud Bidón residuos peligrosos de 220L.		
		Sin descomposición		41,40 €
		Por redondeo		-0,01 €
		3 % Costes indirectos		1,25 €
			Total por ud	42,64
3.13	mes	Son CUARENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud Coste de entrega de residuos municipales (20 03 01) Recogida Mensual. Incluyendo un contenedor habilitado con tasas incluidas según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.		
		Sin descomposición		46,46 €
		3 % Costes indirectos		1,40 €
			Total por mes	47,86
4.1.1	ud	Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por mes Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.		
		Materiales		6,13 €
		3 % Costes indirectos		0,18 €
			Total por ud	6,31
4.1.2	ud	Son SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud Semimáscara compuesta de cuerpo, yugo de cuatro puntos, válvula de inhalación/exhalación y atalaje para doble filtro de inhalación recambiable. Con funda de lona verde (algodón 100 %), para llevar en el cinturón. Normas UNE-EN 140; UNE-EN 148-1,2		
		Materiales		7,45 €
		3 % Costes indirectos		0,22 €
			Total por ud	7,67
4.1.3	par	Son SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud Juego de dos filtros (adaptable a la mascarilla anterior); con protección contra: vapores orgánicos (A), inorgánicos (B), gases ácidos (E), amoníaco (K) y partículas (P). (Nivel P3). ABEK1P3. Normas UNE-EN 143; UNE-EN 148-1; UNE-EN 14387.		
		Materiales		12,53 €
		3 % Costes indirectos		0,38 €
			Total por par	12,91
4.1.4	ud	Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por par Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.		
		Materiales		45,48 €
		3 % Costes indirectos		1,36 €
			Total por ud	46,84
4.1.5	ud	Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerlo o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.		
		Materiales		8,67 €
		3 % Costes indirectos		0,26 €
			Total por ud	8,93
4.1.6	ud	Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud Mono italiano, con cremallera frontal resistente, goma interior en la cintura y en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.		
		Materiales		14,86 €
		3 % Costes indirectos		0,45 €
			Total por ud	15,31
4.1.7	par	Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera; forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Color crudo. Tallas 8, 9 y 10.		

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	1,51 €
		3 % Costes indirectos	0,05 €
		Total por par	1,56
4.1.8	par	Son UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por par Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	
		Materiales	1,39 €
		3 % Costes indirectos	0,04 €
		Total por par	1,43
4.1.9	par	Son UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por par Guantes de protección de nailon o similar, de protección contra riesgos mecánicos durante manejo de cuchillo. Totalmente recubierto del material de protección (nitrilo, látex...); puño elástico y sin costuras. Alto nivel de ergonomía y manejabilidad; con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 2; al rasgado, 3; y a la perforación, 1. Recubierto en palma y dorso de las manos. Tallas 7, 8, 9 y 10.	
		Materiales	3,02 €
		3 % Costes indirectos	0,09 €
		Total por par	3,11
4.1.10	par	Son TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por par Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.	
		Materiales	27,06 €
		3 % Costes indirectos	0,81 €
		Total por par	27,87
4.1.11	ud	Son VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por par Par de botas altas de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante, con resaltes. Categoría: SB + P.	
		Materiales	8,56 €
		3 % Costes indirectos	0,26 €
		Total por ud	8,82
4.1.12	par	Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Par de botas de seguridad en poliuretano para trabajos de obra (hormigonado...). Puntera 200J (SB); plantilla de seguridad (P); suela antideslizante con resistencia a hidrocarburos; color verde y se valorará la existencia de otro color. Categoría: S5.	
		Materiales	27,95 €
		3 % Costes indirectos	0,84 €
		Total por par	28,79
4.1.13	cien	Son VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por par Manguito de protección química desechable; con gomas elásticas en ambos lados.	
		Materiales	40,79 €
		3 % Costes indirectos	1,22 €
		Total por cien	42,01
4.1.14	ud	Son CUARENTA Y DOS EUROS CON UN CÉNTIMO por cien Pantalla facial con visor de policarbonato sin mentonera; con arnés para la cabeza; tratamiento antiempañante; protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos.	
		Materiales	3,64 €
		3 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por ud	3,75
4.1.15	ud	Son TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retrorreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.	
		Materiales	3,51 €
		3 % Costes indirectos	0,11 €
		Total por ud	3,62
4.1.16	ud	Son TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	
		Materiales	11,08 €
		3 % Costes indirectos	0,33 €
		Total por ud	11,41
4.2.1	ud	Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO por ud Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.	
		Materiales	8,89 €
		3 % Costes indirectos	0,27 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	9,16
4.2.2	ud	Son NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por ud Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.		
		Materiales		13,11 €
		3 % Costes indirectos		0,39 €
			Total por ud	13,50
4.2.3	ud	Son TRECE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.		
		Materiales		4,22 €
		3 % Costes indirectos		0,13 €
			Total por ud	4,35
4.2.4	ud	Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.		
		Materiales		2,97 €
		3 % Costes indirectos		0,09 €
			Total por ud	3,06
4.2.5	m	Son TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.		
		Materiales		0,99 €
		3 % Costes indirectos		0,03 €
			Total por m	1,02
4.2.6	ud	Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por m Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.		
		Materiales		7,20 €
		3 % Costes indirectos		0,22 €
			Total por ud	7,42
4.2.7	ud	Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.		
		Materiales		17,77 €
		3 % Costes indirectos		0,53 €
			Total por ud	18,30
4.2.8	m	Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.		
		Materiales		4,66 €
		3 % Costes indirectos		0,14 €
			Total por m	4,80
4.2.9	ud	Son CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.		
		Materiales		47,95 €
		3 % Costes indirectos		1,44 €
			Total por ud	49,39
4.2.10	ud	Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud Jalón de señalización, colocado.		
		Materiales		5,95 €
		3 % Costes indirectos		0,18 €
			Total por ud	6,13
4.2.11	ud	Son SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por ud Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.		
		Materiales		42,24 €
		3 % Costes indirectos		1,27 €
			Total por ud	43,51
4.3.1	ud	Son CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.		
		Materiales		51,14 €
		3 % Costes indirectos		1,53 €
			Total por ud	52,67
4.4.1	ud	Son CINCUENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997		
		Materiales		44,38 €
		3 % Costes indirectos		1,33 €
			Total por ud	45,71
4.4.2	ud	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por ud Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.		
		Materiales		22,71 €
		3 % Costes indirectos		0,68 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por ud	23,39
4.4.3	ud	Son VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.		
		Materiales		39,92 €
		3 % Costes indirectos		1,20 €
			Total por ud	41,12
4.4.4	mes	Son CUARENTA Y UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por ud Equipo desfibrilador completo (aparato, urna, señalización de posicionamiento...).		
		Materiales		49,40 €
		3 % Costes indirectos		1,48 €
			Total por mes	50,88
4.5.1	h	Son CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por mes Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.		
		Materiales		23,26 €
		3 % Costes indirectos		0,70 €
			Total por h	23,96
4.6.1	h	Son VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por h Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).		
		Mano de obra		18,04 €
		3 % Costes indirectos		0,54 €
			Total por h	18,58
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por h		

Presupuesto parcial nº 1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1 CABEZAL 1					
1.1.1 EQUIPAMIENTO					
1.1.1.1 ENTRADA					
1.1.1.1.1	Ud	Codo de fundición dúctil 10° $a \leq 90^\circ$, de 500 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total ud :	1,000	1.236,77	1.236,77
1.1.1.1.2	Ud	Reducción de fundición dúctil con acople por bridas orientables de 500-400/350 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total ud :	1,000	809,80	809,80
1.1.1.1.3	M³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.			
		Total m³ :	5,200	2,46	12,79
1.1.1.1.4	M³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.			
		Total m³ :	0,400	30,84	12,34
1.1.1.1.5	M	Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	5,000	103,85	519,25
1.1.1.1.6	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.			
		Total m³ :	2,800	8,67	24,28
1.1.1.1.7	M³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
		Total m³ :	2,000	1,27	2,54
1.1.1.1.8	M³	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.			
		Total m³ :	2,000	3,58	7,16
1.1.1.1.9	Ud	Codo de fundición dúctil 10° $a \leq 90^\circ$, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total ud :	1,000	953,64	953,64
1.1.1.1.10	M²	Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.			
		Total m² :	28,500	16,51	470,54

Presupuesto parcial nº 1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.1.1.11	M³	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
			Total m³ :	35,500	80,53
					2.858,82
				Total 1.1.1.1 ENTRADA	
					6.907,93
1.1.1.2 CALDERERIA, VÁLVULAS Y FILTROS					
1.1.1.2.1	Kg	Pieza especial de calderería de chapa de acero granallada, revestida interiormente con pintura epoxi y exteriormente con pintura epoxi o similar, con espesor mínimo de 200 micras, para diámetro mayor de 250 mm y menor o igual a 500 mm, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.			
			Total kg :	1.726,000	4,85
					8.371,10
1.1.1.2.2	Ud	Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, instalado.			
			Total ud :	4,000	574,90
					2.299,60
1.1.1.2.3	Ud	Válvula de mariposa de diámetro 400 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.			
			Total ud :	3,000	1.004,05
					3.012,15
1.1.1.2.4	Ud	Actuador eléctrico trifásico (todo/nada) capaz de accionar una válvula de mariposa de diámetro nominal 400 mm. y presión nominal 16 atmósferas, totalmente instalado.			
			Total ud :	2,000	2.556,48
					5.112,96
1.1.1.2.5	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
			Total ud :	2,000	117,06
					234,12
1.1.1.2.6	Ud	Válvula hidráulica de alivio rápido DN100 PN16, instalada			
			Total ud :	1,000	1.686,81
					1.686,81
1.1.1.2.7	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
			Total ud :	4,000	235,02
					940,08
1.1.1.2.8	Ud	Filtro cazapiedras en Y diámetro 200 mm, embridado o ranurado, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, cuerpo y tapa de fundición, tamiz de acero inoxidable, instalado.			
			Total ud :	2,000	252,95
					505,90
1.1.1.2.9	Ud	Válvula hidráulica de pistón reductora de presión DN200 y PN16, totalmente instalada, con las siguientes características principales: Cuerpo y tapa en fundición nodular GGG40, asiento y contraasiento en acero inoxidable 316L, soporte del asiento en fundición nodular GGG40, disco de membrana y apoyo del muelle en fundición nodular GGG40, eje de acero inoxidable 316L, junta en EPDM, pistón de cierre anticavitación, tornillos y tuercas en acero inoxidable 304, guía superior en bronce 1400 LG2, muelle en acero inoxidable 14.310 y piloto reductor en acero inoxidable 316L.			
			Total ud :	2,000	3.733,68
					7.467,36
1.1.1.2.10	Ud	Caudalímetro electromagnético de diámetro nominal 400 mm, con convertidor de señal incluido, 1,6 MPa, cuerpo de fundición, embridado, con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.			
			Total ud :	1,000	4.950,77
					4.950,77

Presupuesto parcial nº 1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.1.2.11	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 50 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	3,000	67,73	203,19
1.1.1.2.12	Ud	Ventosa trifuncional monocuerpo de paso total diámetro 50 mm, cuerpo de fundición dúctil, flotador de acero inoxidable/macizo de polipropileno, revestimiento de pintura epoxi, embridada, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, colocada.			
		Total ud :	3,000	214,70	644,10
1.1.1.2.13	Ud	Estación de filtrado compuesta por: 3 filtros de malla, de limpieza automática, de accionamiento eléctrico, de eje horizontal, con superficie filtrante de 9.400 cm ² , con bisagras en la parte delantera y trasera para apertura fácil, con boquillas de succión con cerdas de nylon, fabricado en acero al carbono, malla de acero inox. AISI 316 L tipo Repts, PN-10, grado de filtración 125 micras, soporte de malla en acero inoxidable, 1 cuadro de control y programador de la instalación; 6 válvulas de mariposa accionadas mediante reductor manual, DN200 PN16, tipo wafer; 1 colectores de agua bruta y salida de agua filtrada DN400 PN10, y colector de lavado DN80 PN10, fabricados en acero al carbono con tratamiento epoxy poliéster. Totalmente instalada y puesta en marcha.			
		Total ud :	1,000	48.475,43	48.475,43
		Total 1.1.1.2 CALDERERIA, VÁLVULAS Y FILTROS			83.903,57
1.1.1.3	SALIDA				
1.1.1.3.1	Ud	Codo de fundición dúctil 10° < a ≤ 90°, de 400 mm de diámetro, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con sistema de acople por bridas orientables fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901, con p.p. de juntas y tornillería de acero, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total ud :	2,000	953,64	1.907,28
1.1.1.3.2	M ³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.			
		Total m ³ :	38,480	2,46	94,66
1.1.1.3.3	M ³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte de 27 km.			
		Total m ³ :	2,960	30,84	91,29
1.1.1.3.4	M	Tubería de fundición dúctil, 400 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de cinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el cinc, revestida interiormente con mortero de cemento, probada, colocada y montada en obra, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. No se incluyen piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	37,000	103,85	3.842,45
1.1.1.3.5	M ³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de préstamos, transportado desde una distancia máxima de 3 km.			
		Total m ³ :	20,720	8,67	179,64
1.1.1.3.6	M ³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
		Total m ³ :	14,800	1,27	18,80
1.1.1.3.7	M ³	Construcción de capa granular de espesor mayor de 20 cm, con material seleccionado (PG-3) de tamaño máximo 32 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 95% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de anchura superior a 3 m.			
		Total m ³ :	14,800	3,58	52,98

Presupuesto parcial nº 1 CABEZAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.1.3.8	M²	Encofrado y desencofrado en muros, hasta 1,5 m de altura, considerando 40 posturas, con auxilio de camión grúa para labores de montaje y desmontaje de encofrado.			
			Total m² :	24,400	16,51
					402,84
1.1.1.3.9	M³	Hormigón no estructural HNE-15 (15 N/mm² de resistencia característica), con árido de 40 o 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima a la planta de 20 km. Incluida puesta en obra, exclusivamente desde camión hormigonera procedente de la planta.			
			Total m³ :	26,800	80,53
					2.158,20
				Total 1.1.1.3 SALIDA	8.748,14
				Total 1.1.1 EQUIPAMIENTO	99.559,64
				Total 1.1 CABEZAL 1	99.559,64
			Total Presupuesto parcial nº 1 CABEZAL :		99.559,64

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
2.1.1 CABEZAL 1					
2.1.1.1	M²	Corte y demolición de pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, incluso limpieza y despeje de escombros. No está incluido el acarreo de escombros hasta el contenedor y punto de vertido. Los costes de la gestión de residuos resultantes se deben valorar aparte.			
		Total m² :	2.480,000	7,17	17.781,60
2.1.1.2	M³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno franco-ligero, medido sobre perfil.			
		Total m³ :	4.919,673	2,46	12.102,40
2.1.1.3	M³	Excavación mecánica en zanjas para tuberías hasta 4 m de profundidad, con retroexcavadora, en terreno tránsito-compacto, medido sobre perfil.			
		Total m³ :	2.881,506	4,35	12.534,55
2.1.1.4	M³	Excavación en zanja en terreno roca blanda (esquistos, pizarras, calizas blandas, areniscas blandas, argillitas y lutitas duras, con una tensión admisible del orden de 1,0 MPa), con medios mecánicos especiales hasta 4 m de profundidad, para cimentación y obras de fábrica. Medido sobre perfil. Incluyendo extracción y acopio a pie de máquina o sobre camión.			
		Total m³ :	4.562,381	24,38	111.230,85
2.1.1.5	M2	M2. Refino y limpieza manual de fondos de zanjas y pozos. En todo tipo de terrenos.			
		Total m2 :	8.263,719	1,40	11.569,21
2.1.1.6	M³	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con una distancia de transporte máxima de 20 km.			
		Total m³ :	1.652,746	30,01	49.598,91
2.1.1.7	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones seleccionado mediante cazo cribador.			
		Total m³ :	4.037,882	8,32	33.595,18
2.1.1.8	M³	Relleno y compactado con medios mecánicos de zanjas con material procedente de las propias excavaciones			
		Total m³ :	6.734,021	5,67	38.181,90
2.1.1.9	M³	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
		Total m³ :	373,390	0,44	164,29
2.1.1.10	M³	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 30 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.			
		Total m³ :	373,390	4,08	1.523,43
		Total 2.1.1 CABEZAL 1			288.282,32
		Total 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			288.282,32
2.2 CONDUCCIONES					
2.2.1 CABEZAL 1					
2.2.1.1	M	Tubería de PVC orientado de 450 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	6,920	86,22	596,64

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.1.2	M	Tubería de PVC orientado de 400 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	174,960	58,55	10.243,91
2.2.1.3	M	Tubería de PVC orientado de 355 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	335,670	51,31	17.223,23
2.2.1.4	M	Tubería de PVC orientado de 315 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	636,970	41,35	26.338,71
2.2.1.5	M	Tubería de PVC orientado de 250 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	1.468,200	28,69	42.122,66
2.2.1.6	M	Tubería de PVC orientado de 225 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	306,550	25,17	7.715,86
2.2.1.7	M	Tubería de PVC orientado de 200 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	2.742,320	18,84	51.665,31
2.2.1.8	M	Tubería de PVC orientado de 160 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	2.089,650	12,39	25.890,76
2.2.1.9	M	Tubería de PVC orientado de 140 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	1.235,750	10,62	13.123,67
2.2.1.10	M	Tubería de PVC orientado de 125 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	1.893,210	44,34	83.944,93

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.2.1.11	M	Tubería de PVC orientado de 110 mm de diámetro y 1,25 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	1.033,560	7,87	8.134,12
2.2.1.12	M	Tubería de PVC orientado de 90 mm de diámetro y 1,6 MPa de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	466,570	7,43	3.466,62
		Total 2.2.1 CABEZAL 1			290.466,42
		Total 2.2 CONDUCCIONES			290.466,42
2.3 VALVULERIA					
2.3.1 CABEZAL 1					
2.3.1.1	Ud	Ventosa automática trifuncional de 3", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 400 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	3,000	478,61	1.435,83
2.3.1.2	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 315 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	2,000	350,36	700,72
2.3.1.3	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 250 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	1,000	341,49	341,49
2.3.1.4	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 225 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	2,000	337,06	674,12
2.3.1.5	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 200 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	5,000	332,61	1.663,05
2.3.1.6	Ud	Ventosa automática trifuncional de 2", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 140 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	2,000	319,30	638,60
2.3.1.7	Ud	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 125 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	4,000	236,34	945,36
2.3.1.8	Ud	Ventosa automática trifuncional de 1", tipo austral de ross o similar con llave de corte, roscada, colocada con collarín de toma y nipel de acero galvanizado en tubería de PVC, PVC-O o PEAD de 110 mm. Totalmente montado y probado.			
		Total UD :	4,000	231,89	927,56

Presupuesto parcial n° 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.1.9	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 80 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	3,000	81,10	243,30
2.3.1.10	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	2,000	117,06	234,12
2.3.1.11	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 125 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	5,000	157,24	786,20
2.3.1.12	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 150 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	9,000	171,81	1.546,29
2.3.1.13	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 200 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	4,000	235,02	940,08
2.3.1.14	Ud	Válvula de compuerta de diámetro 250 mm, presión de trabajo 1,0/1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (cincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, instalada.			
		Total ud :	2,000	365,25	730,50
2.3.1.15	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 110 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total ud :	2,000	492,07	984,14
2.3.1.16	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 250 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total ud :	2,000	488,37	976,74
2.3.1.17	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 200 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total ud :	1,000	345,73	345,73
2.3.1.18	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 160 o 140 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-90 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total ud :	1,000	286,83	286,83

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.1.19	Ud	UD Valvulería y accesorios de desagüe en tubería de PVC-O o PEAD de 125 mm., incluso excavación en zanja y tubería de PVC-50 mm., hasta punto de desagüe; piezas especiales, hormigonado, acarreo, colocación y p.p. pruebas.			
		Total ud :	3,000	218,78	656,34
			Total 2.3.1 CABEZAL 1		15.057,00
			Total 2.3 VALVULERIA		15.057,00
2.4 RED TERCIARIA					
2.4.1 CABEZAL 1					
2.4.1.1 HIDRANTES Y TOMAS					
2.4.1.1.1	Ud	Ud. hidrante tipo I formado por: un colector cilíndrico en polipropileno con salidas, de 1,5 m. De longitud y 100 mm de diámetro. Con un máximo de 12 salidas según lo indicado en el proyecto, con brida o rosca macho, de 40 mm, unión por medio de codo de fundición conexión brida PN-16 y junta victaulicrídica de ø 90 mm., fijado a caseta por medio de abrazadera y tirador de acero galvanizado; una válvula hidráulica metálica de pistón con V-port de 4" con piloto reductor de presión metálico; filtro caza piedras o colador de 4", una válvula de paso de cierre elástico de 90 mm; una ventosa bifuncional de 1"; manómetro de esfera y rosca 1/4" en glicerina; y pieza en t reducida para conexión al ramal en chapa de acero de 8 mm de espesor; incluso excavación, hormigón HM-20 en anclajes, tubería pead de 1,0 mpa, codos electrosoldados, piezas especiales y mano de obra en colocación.			
		Total UD :	52,000	1.568,62	81.568,24
2.4.1.1.2	Ud	Ud. Caseta de Hormigón Armado Prefabricado Monobloque HA-25 de 1.026 kg de peso, de 1,60 x 0,85 m de planta, 1,35 m. de altura en alzado frontal y 1,47 en alzado posterior, con hueco frontal libre para puerta (incluida ésta) formada por guías y perfiles de acero a S-355 y hojas abatibles de acero galvanizado lisas con cerradura, completamente montada, asentada sobre zapata prefabricada, incluido el zanjeo y limpieza del terreno.			
		Total UD :	52,000	1.109,97	57.718,44
2.4.1.1.3	M	Tubería de polietileno PE 100 de 40 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	13.422,000	1,33	17.851,26
2.4.1.1.4	M	Tubería de polietileno PE 100 de 50 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	5.739,600	1,82	10.446,07
2.4.1.1.5	M	Tubería de polietileno PE 100 de 63 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	3.436,800	2,70	9.279,36
2.4.1.1.6	M	Tubería de polietileno PE 100 de 75 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	2.007,600	3,27	6.564,85

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.4.1.1.7	M	Tubería de polietileno PE 100 de 90 mm de diámetro y 1,0 MPa de presión de trabajo y unión por manguito electrosoldable; incluyendo piezas especiales, materiales a pie de obra, distribución de la tubería hasta una distancia máxima de 300 metros desde el lugar de descarga/acopio, montaje, colocación y prueba. No incluye la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.			
		Total m :	135,600	4,61	625,12
2.4.1.1.8	M³	Excavación mecánica de zanjas para tuberías, con retroexcavadora, en terreno ligero, medido sobre perfil.			
		Total m³ :	5.948,832	1,57	9.339,67
2.4.1.1.9	M³	Relleno de zanjas con medios mecánicos, sin incluir compactación.			
		Total m³ :	5.948,832	1,27	7.555,02
Total 2.4.1.1 HIDRANTES Y TOMAS					200.948,03
2.4.1.2 CONTADORES Y VÁLVULAS					
2.4.1.2.1	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 25 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.			
		Total ud :	237,000	51,03	12.094,11
2.4.1.2.2	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 30 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.			
		Total ud :	38,000	54,72	2.079,36
2.4.1.2.3	Ud	Contador de chorro múltiple de transmisión magnética, cuerpo metálico, diámetro nominal 40 mm y presión de trabajo hasta 1,6 MPa, roscado, esfera seca orientable 360°. Homologado CEE clase metroológica B. Instalado.			
		Total ud :	84,000	72,42	6.083,28
2.4.1.2.4	Ud	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 50 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado o ranurado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metroológica B; con p.p. de juntas y tornillería de acero, instalado.			
		Total ud :	62,000	95,38	5.913,56
2.4.1.2.5	Ud	Emisor de pulsos tipo Reed para contador, instalado.			
		Total ud :	421,000	29,46	12.402,66
2.4.1.2.6	Ud	Válvula de esfera de diámetro 25 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.			
		Total ud :	237,000	40,72	9.650,64
2.4.1.2.7	Ud	Válvula de esfera de diámetro 32 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.			
		Total ud :	38,000	18,66	709,08
2.4.1.2.8	Ud	Válvula de esfera de diámetro 40 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.			
		Total ud :	84,000	78,73	6.613,32
2.4.1.2.9	Ud	Válvula de esfera de diámetro 50 mm, presión de trabajo hasta 2,5 MPa, roscada, con cuerpo de bronce, instalada.			
		Total ud :	62,000	122,65	7.604,30
Total 2.4.1.2 CONTADORES Y VÁLVULAS					63.150,31
Total 2.4.1 CABEZAL 1					264.098,34
Total 2.4 RED Terciaria					264.098,34

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.5 OBRAS AUXILIARES					
2.5.1 CABEZAL 1					
2.5.1.1 ARQUETAS					
2.5.1.1.1	Ud.	Arqueta de 1,20 x 1,20 m y 1,50 m de profundidad media, formada por: solera de hormigón armado HA-25/B/20/II+Qa con 15 kg. de acero B 500 SD en redondos; fábrica de bloque ligero de 20x20x40 cm. Enfoscado y bruñido por el interior; cono truncado de hormigón armado HA-20 en remate superior; tapa de fundición redonda para tráfico de 60 cm. Con marco cuadrado de fundición con anclajes; incluso excavación, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida según NTE/IFA-51. Medida la unidad terminada.			
			Total :	57,000	833,77
					47.524,89
			Total 2.5.1.1 ARQUETAS		47.524,89
2.5.1.2 REPOSICIONES					
2.5.1.2.1	M³	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
			Total m³ :	840,224	0,44
					369,70
2.5.1.2.2	M³	Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 10 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.			
			Total m³ :	840,224	1,98
					1.663,64
2.5.1.2.3	M³	Firme formado por material granular seleccionado a partir de zahorra ZA0/20, obtenido mediante machaqueo y cribado de roca, extraída previamente en senda con maquinaria ligera, hasta un ancho de 1,50 m. Incluye el material granular, y la construcción de base mediante la mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y pisado con rodillo (mínimo 2 pases). Medido en estado compactado.			
			Total m³ :	840,224	35,93
					30.189,25
2.5.1.2.4	M²	Construcción de 1 m² de riego de adherencia o imprimación, complementario al coste del betón o de la emulsión. No incluye emulsión asfáltica.			
			Total m² :	249,320	0,10
					24,93
2.5.1.2.5	T	Suministro de mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S, procedente de planta fija a una distancia máxima de 20 km, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje.			
			Total t :	58,590	45,62
					2.672,88
2.5.1.2.6	M²	Extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente. Alcanzando el 97% de la densidad máxima obtenida mediante ensayo Marshall (densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, obteniendo valores entre 2,25 y 2,40 t/m³). Para pendientes máximas del 15%. En caminos de anchura superior a 3 m y con espesor mínimo de 4 cm. No incluye el material.			
			Total m² :	249,320	0,79
					196,96
2.5.1.2.7	MI.	MI. Reposición tuberías de riego de Ø inferior a 100 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.			
			Total MI. :	200,000	50,97
					10.194,00
2.5.1.2.8	MI.	MI. Reposición tuberías de riego de Ø100 a Ø 300 mm. todo tipo material, incluido tubería, piezas de unión y ayudas de albañilería. Precio promedio.			
			Total MI. :	200,000	95,36
					19.072,00
			Total 2.5.1.2 REPOSICIONES		64.383,36
			Total 2.5.1 CABEZAL 1		111.908,25
			Total 2.5 OBRAS AUXILIARES		111.908,25
2.6 AUTOMATIZACIÓN					
2.6.1 CABEZAL 1					

Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.6.1.1	Ud	<p>Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 4 válvulas y 4 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 4 EV / 4 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). <p>- Incluye cableado y conexión de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusión en puerta de hidrante.</p> <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>			
		Total ud :	32,000	675,15	21.604,80
2.6.1.2	Ud	<p>Suministro e instalación de equipamiento completo de Unidad Remota (UR) de comunicación para control de hasta 8 válvulas y 8 contadores, en hidrante de campo desde plataforma local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conexión vía GPRS M2M, con SIM incluida en el equipo - Control de hasta 8 EV / 8 contadores (hasta 8 turnos diarios cada EV) - Control de 2 entradas 4-20 mA - Control de 2 entradas digitales - Control de 2 salidas digitales mediante reglas - Batería Li-Ion incluida (duración media 3 años) - Incluye antena GPRS - Incluye comunicaciones durante dos años (cadencia máxima 30 minutos). <p>- Incluye cableado y conexión de los solenoides de electroválvulas, emisores de pulsos de los contadores y de sensores de intrusión en puerta de hidrante.</p> <p>Totalmente instalada la unidad remota en caja de protección contra el agua al menos IP5.. Comprobadas según protocolo las lecturas y su calibración de pulso/m3, aperturas y cierre de activación solenoide, la conexión y transferencia de datos con el sistema de control de unidades remotas y con la plataforma de control.</p>			
		Total ud :	48,000	904,74	43.427,52
2.6.1.3	Ud	<p>Suministro e instalación de Modem para envío sms (tarjeta SIM no incluida). Incluido software de enlace con el sistema de control de unidades remotas. Totalmente instalado y probado-</p>			
		Total ud :	2,000	938,43	1.876,86
2.6.1.4	Ud	<p>Cuadro General sistema Control y Comunicación Automatismo. Sistema automatización del Cabezal de riego formado por:</p> <p>PLC Omron NX1P2 con 2 tarjetas 8 entradas analógicas 4/20 mA, 1 tarjetas de 4 salidas analógica 4-20 mA, 1 tarjetas de 16 entradas digitales, Fuente de Alimentación 24V/3A, puerto de comunicación Ethernet, Pantalla táctil Omron NB7W, cableado necesario, cableado necesario (apantallado o no), elementos de conexión necesarios, esquemas eléctricos, documentación, manuales y hojas técnicas. Todo ello completamente instalado y probado de acuerdo a las especificaciones del pliego de condiciones).</p>			
		Total ud :	2,000	5.507,84	11.015,68
2.6.1.5	Ud	<p>Ud. Transductor de presión de 0 a 100 mca, alimentación de 18 a 32 v. Dc, salida 4-20 mA. Incluso cable de conexión con unidad de campo. Instalado en conducciones.</p>			
		Total UD :	26,000	81,00	2.106,00
				Total 2.6.1 CABEZAL 1	80.030,86
				Total 2.6 AUTOMATIZACIÓN	80.030,86
Total Presupuesto parcial nº 2 RED DE DISTRIBUCIÓN :					1.049.843,19

Presupuesto parcial nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	T	Coste de entrega de residuos de hierro y acero con código 17 04 05 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.			
		Total t :	5,000	12,34	61,70
3.2	T	Coste de entrega de residuos de madera con código 17 02 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.			
		Total t :	5,000	33,47	167,35
3.3	T	Coste de entrega de residuos de plástico con código 17 02 03 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido.			
		Total t :	5,000	91,03	455,15
3.4	T	Coste de entrega de residuos de envases de papel y cartón con código 15 01 02 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022., con transporte incluido			
		Total t :	5,000	22,75	113,75
3.5	T	Coste de entrega de residuos de hormigón con código 17 01 01 según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CA correspondiente, para operaciones de valorización según RD105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.			
		Total t :	5,000	20,92	104,60
3.6	T	Coste de entrega de residuos de envases contaminados con código 15 01 10* según la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Decisión 2014/955/UE, a gestor de residuos autorizado por la CCAA correspondiente, para operaciones de valorización según RD 105/2008 y la Ley 7/2022, con transporte incluido.			
		Total t :	5,000	334,67	1.673,35
3.7	M³	Clasificación y recogida selectiva en obra de los diferentes residuos de construcción y demolición inertes (hormigones, morteros, piedras y áridos, ladrillos, azulejos, tejas, etc...) para poder considerarlos limpios en la planta de tratamiento, al entregarlos de forma separada y facilitando con ello su valorización. Realizado todo ello por medios manuales.			
		Total m³ :	5,000	16,53	82,65
3.8	Mes	Alquiler de contenedor para residuos de la construcción y demolición (RCD) de 6 m³ de capacidad.			
		Total mes :	12,000	70,90	850,80
3.9	Ud	Big-bag estándar, constituido por piezas de rafia cosida y 4 puntos de elevación de polipropileno (PP) cosidos en las costuras laterales.			
		Total ud :	10,000	21,75	217,50
3.10	Ud	Cambio/entrega contenedor 50 km.			
		Total ud :	12,000	73,96	887,52
3.11	Ud	Cambio/entrega bidón de residuos 220 litros.			
		Total ud :	12,000	73,96	887,52
3.12	Ud	Bidón residuos peligrosos de 220L.			
		Total ud :	12,000	42,64	511,68
3.13	Mes	Coste de entrega de residuos municipales (20 03 01) Recogida Mensual. Incluyendo un contenedor habilitado con tasas incluidas según RD 105/2008 y la Ley 7/2022.			
		Total mes :	12,000	47,86	574,32
Total Presupuesto parcial nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS :					6.587,89

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
4.1.1	Ud	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.			
		Total ud :	4,000	6,31	25,24
4.1.2	Ud	Semimáscara compuesta de cuerpo, yugo de cuatro puntos, válvula de inhalación/exhalación y atalaje para doble filtro de inhalación recambiable. Con funda de lona verde (algodón 100 %), para llevar en el cinturón. Normas UNE-EN 140; UNE-EN 148-1,2			
		Total ud :	4,000	7,67	30,68
4.1.3	Par	Juego de dos filtros (adaptable a la mascarilla anterior); con protección contra: vapores orgánicos (A), inorgánicos (B), gases ácidos (E), amoníaco (K) y partículas (P). (Nivel P3). ABEK1P3. Normas UNE-EN 143; UNE-EN 148-1; UNE-EN 14387.			
		Total par :	4,000	12,91	51,64
4.1.4	Ud	Arnés de seguridad para trabajos en altura; con dos puntos de anclaje (dorsal y esternal); Cinturón de posicionamiento con dos anillas, ancho y confortable; perneras ergonómicas y acolchadas; regulable en hombros y muslos. Cinta de seguridad esternal.			
		Total ud :	4,000	46,84	187,36
4.1.5	Ud	Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerle o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.			
		Total ud :	4,000	8,93	35,72
4.1.6	Ud	Mono italiano, con cremallera frontal resistente, goma interior en la cintura y en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: azul, verde y beige. Tallas desde la XS a la 3XL. Normas UNE-EN 340 o EN 13402.			
		Total ud :	4,000	15,31	61,24
4.1.7	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos, en piel flor vacuno de primera; forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Color crudo. Tallas 8, 9 y 10.			
		Total par :	4,000	1,56	6,24
4.1.8	Par	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.			
		Total par :	4,000	1,43	5,72
4.1.9	Par	Guantes de protección de nailon o similar, de protección contra riesgos mecánicos durante manejo de cuchillo. Totalmente recubierto del material de protección (nitrilo, látex...); puño elástico y sin costuras. Alto nivel de ergonomía y manejabilidad; con las siguientes resistencias mínimas: a la abrasión, 4; al corte, 2; al rasgado, 3; y a la perforación, 1. Recubierto en palma y dorso de las manos. Tallas 7, 8, 9 y 10.			
		Total par :	4,000	3,11	12,44
4.1.10	Par	Par de botas altas de seguridad en poliuretano ligera y flexible. Puntera 200 J (SB). Suela antideslizante con resaltes; color verde. Categoría: S4.			
		Total par :	4,000	27,87	111,48
4.1.11	Ud	Par de botas altas de seguridad en PVC; puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante, con resaltes. Categoría: SB + P.			
		Total ud :	4,000	8,82	35,28
4.1.12	Par	Par de botas de seguridad en poliuretano para trabajos de obra (hormigonado...). Puntera 200J (SB); plantilla de seguridad (P); suela antideslizante con resistencia a hidrocarburos; color verde y se valorará la existencia de otro color. Categoría: S5.			
		Total par :	4,000	28,79	115,16
4.1.13	Ci...	Manguito de protección química desechable; con gomas elásticas en ambos lados.			

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total cien :	4,000	42,01	168,04
4.1.14	Ud	Pantalla facial con visor de policarbonato sin mentonera; con arnés para la cabeza; tratamiento antiempañante; protección frente a impactos de alta velocidad y media energía y salpicaduras de líquidos.				
			Total ud :	4,000	3,75	15,00
4.1.15	Ud	Chaleco alta visibilidad. Clase 2 como mínimo tanto en superficie mínima de materiales como el nivel de retroreflexión de las bandas, con cremallera. Con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en naranja y amarillo flúor. Al menos 3 tallas.				
			Total ud :	4,000	3,62	14,48
4.1.16	Ud	Protector auditivo de orejas, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.				
			Total ud :	4,000	11,41	45,64
Total 4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						921,36
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
4.2.1	Ud	Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.				
			Total ud :	5,000	9,16	45,80
4.2.2	Ud	Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC. MOPU, colocado.				
			Total ud :	5,000	13,50	67,50
4.2.3	Ud	Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0,3 x 0,3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.				
			Total ud :	2,000	4,35	8,70
4.2.4	Ud	Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada.				
			Total ud :	2,000	3,06	6,12
4.2.5	M	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.				
			Total m :	2.000,000	1,02	2.040,00
4.2.6	Ud	Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud, colocada.				
			Total ud :	2,000	7,42	14,84
4.2.7	Ud	Tope para protección de la caída de camiones durante los trabajos de descarga en bordes de excavación, de 1 m de longitud, hincados en el terreno cada 2,0 m.				
			Total ud :	50,000	18,30	915,00
4.2.8	M	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje.				
			Total m :	5,000	4,80	24,00
4.2.9	Ud	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.				
			Total ud :	20,000	49,39	987,80
4.2.10	Ud	Jalón de señalización, colocado.				
			Total ud :	20,000	6,13	122,60
4.2.11	Ud	Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.				
			Total ud :	20,000	43,51	870,20
Total 4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS						5.102,56
4.3 EXTINCIÓN INCENDIOS						
4.3.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según Norma UNE 23110, colocado.				
			Total ud :	3,000	52,67	158,01

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				Total 4.3 EXTINCIÓN INCENDIOS	158,01
4.4 MEDICINA PREVENTIVA					
4.4.1	Ud	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
			Total ud :	2,000	45,71
					91,42
4.4.2	Ud	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
			Total ud :	2,000	23,39
					46,78
4.4.3	Ud	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.			
			Total ud :	2,000	41,12
					82,24
4.4.4	Mes	Equipo desfibrilador completo (aparato, urna, señalización de posicionamiento...).			
			Total mes :	2,000	50,88
					101,76
				Total 4.4 MEDICINA PREVENTIVA	322,20
4.5 FORMACIÓN					
4.5.1	H	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.			
			Total h :	10,000	23,96
					239,60
				Total 4.5 FORMACIÓN	239,60
4.6 PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD					
4.6.1	H	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal (se considera un peón, toda la jornada durante el transcurso de la obra).			
			Total h :	20,000	18,58
					371,60
				Total 4.6 PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD	371,60
Total Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :					7.115,33

Capítulo	Importe (€)
1 CABEZAL	
1.1 CABEZAL 1	
1.1.1 EQUIPAMIENTO	
1.1.1.1 ENTRADA	6.907,93
1.1.1.2 CALDERERIA, VÁLVULAS Y FILTROS	83.903,57
1.1.1.3 SALIDA	8.748,14
	Total 1.1.1 EQUIPAMIENTO :
	99.559,64
	Total 1.1 CABEZAL 1 :
	99.559,64
	Total 1 CABEZAL :
	99.559,64
2 RED DE DISTRIBUCIÓN	
2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
2.1.1 CABEZAL 1	288.282,32
	Total 2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :
	288.282,32
2.2 CONDUCCIONES	
2.2.1 CABEZAL 1	290.466,42
	Total 2.2 CONDUCCIONES :
	290.466,42
2.3 VALVULERIA	
2.3.1 CABEZAL 1	15.057,00
	Total 2.3 VALVULERIA :
	15.057,00
2.4 RED TERCIARIA	
2.4.1 CABEZAL 1	
2.4.1.1 HIDRANTES Y TOMAS	200.948,03
2.4.1.2 CONTADORES Y VÁLVULAS	63.150,31
	Total 2.4.1 CABEZAL 1 :
	264.098,34
	Total 2.4 RED TERCIARIA :
	264.098,34
2.5 OBRAS AUXILIARES	
2.5.1 CABEZAL 1	
2.5.1.1 ARQUETAS	47.524,89
2.5.1.2 REPOSICIONES	64.383,36
	Total 2.5.1 CABEZAL 1 :
	111.908,25
	Total 2.5 OBRAS AUXILIARES :
	111.908,25
2.6 AUTOMATIZACIÓN	
2.6.1 CABEZAL 1	80.030,86
	Total 2.6 AUTOMATIZACIÓN :
	80.030,86
	Total 2 RED DE DISTRIBUCIÓN :
	1.049.843,19
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.587,89
4 SEGURIDAD Y SALUD	
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	921,36
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	5.102,56
4.3 EXTINCIÓN INCENDIOS	158,01
4.4 MEDICINA PREVENTIVA	322,20
4.5 FORMACIÓN	239,60
4.6 PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD	371,60
	Total 4 SEGURIDAD Y SALUD :
	7.115,33
Presupuesto de ejecución material (PEM)	1.163.106,05
13% de gastos generales	151.203,79
6% de beneficio industrial	69.786,36
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.384.096,20
21% IVA	290.660,20
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.674.756,40

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.