



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

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

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

AUTOR/A: Benavent Oltra, Joan

Tutor/a: González Pavón, César

Cotutor/a: Palau Estevan, Carmen Virginia

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024

Memoria

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)

Resumen del TFG

El presente proyecto trata sobre el diseño y dimensionado de instalación integral colectiva para riego localizado en el T.M de Pobla de Vallbona (Valencia) con el fin de modernizar y optimizar los recursos hídricos por parte de la comunidad de regantes. Estas instalaciones conllevarán la implantación de un nuevo sistema de riego a presión en las parcelas para la superficie regable, a través de una red de distribución de caudales a presión y instalaciones complementarias para el correcto funcionamiento. Dichas instalaciones presentan numerosas ventajas entre ellas se encuentra un mejor aprovechamiento por parte de la planta del agua aportada, uniformidad en el desarrollo vegetativo produciendo un aumento de la producción y de calidad.

Resum del TFG

Aquest projecte tracta sobre el disseny i dimensionament d'una instal·lació integral col·lectiva per a reg localitzat al T.M de Pobla de Vallbona (València) per tal de modernitzar i optimitzar els recursos hídrics per part de la comunitat de regants. Aquestes instal·lacions comportaran la implantació d'un nou sistema de reg a pressió a les parcel·les per a la superfície regable, a través d'una xarxa de distribució de cabals de pressió i instal·lacions complementàries per al funcionament correcte. Aquestes instal·lacions presenten nombrosos avantatges entre els quals hi ha un millor aprofitament per part de la planta de l'aigua aportada, uniformitat en el desenvolupament vegetatiu produint un augment de la producció i de qualitat.

TFG summary

This project deals with the design and sizing of a collective integral installation for irrigation. The plot is located in the nearby of Pobla de Vallbona (Valencia). Its purpose is to modernize and optimize water resources by the irrigation community. These installations will entail the implementation of a new pressure irrigation system on the plots for the irrigable surface, through a pressure flow distribution network and complementary facilities for correct operation. These facilities have numerous advantages, including better use by the plant of the water provided, uniformity in vegetative development, producing an increase in production and quality.

ÍNDICE

1	GENERALIDADES.	1
1.1	Antecedentes.	1
1.2	Objeto del presente documento.	1
1.3	Datos generales	2
2	CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA AFECTADA POR LAS OBRAS.	3
2.1	Localización.	3
2.2	Cartografía.	3
2.3	Cultivos.	4
2.4	Climatología.	4
3	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	4
3.1	Cultivos existentes en la zona.	4
3.2	Superficie regable.	4
3.3	Necesidades de riego.	5
4	CRITERIOS DE DISEÑO.	5
4.1	Exposición de la solución propuesta.	6
4.2	Tipología de la red de distribución.	6
4.3	Caudales por toma.	6
4.4	Presión requerida en hidrantes multiusuario.	7
4.5	Organización del riego.	7
5	METODOLOGÍA UTILIZADA.	7
6	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.	8
6.1	Movimiento de tierras.	9
6.1.1	<i>Movimientos de tierra para la instalación enterrada de conducciones.</i>	9
6.1.1.1	Preparación de la pista de trabajo.	9
6.1.1.2	Movimiento de tierras.	10
6.2	Conducciones	12
6.2.1	<i>Red de distribución</i>	12
6.2.2	<i>Piezas especiales.</i>	13
6.2.3	<i>Válvulería en las conducciones.</i>	14
6.2.4	<i>Valvulería.</i>	14
6.2.4.1	Válvulas de corte.	14
6.2.4.2	Ventosas.	14

6.2.4.3	Válvula de desagüe.	14
6.2.5	Obras auxiliares.	15
6.3	Red terciaria.	15
6.3.1	Hidrantes multiusuario.	15
6.3.2	Contadores.	16
6.3.3	Tomas a parcela.	17
6.4	Cabezal. Edificación y urbanización.	17
6.4.1	Urbanización y cerramiento.	18
6.5	Cabezales colectivos. Equipamiento.	18
6.5.1	Entrada y salida de agua.	18
6.5.2	Desagües.	18
6.5.3	Válvula de alivio rápido.	18
6.5.4	Equipos de filtrado.	18
6.5.5	Automatización prevista.	20
6.5.5.1	Unidad de control en cabezal de riego.	20
6.5.5.2	En hidrantes.	20
6.5.5.3	Plataforma de control.	22
7	DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PRESENTE PROYECTO.	23
8	PRESUPUESTO.	24
8.1	Presupuesto por capítulos.	24
8.2	Resumen del presupuesto	24

Anejo II. Propuesta Resumen Ejecutivo del TFG

EXECUTIVE SUMMARY:

To comply with ABET student outcomes 1 (complex engineering problems) and 2 (engineering design), the B.Sc. Thesis in Agricultural Engineering must include the following concepts in the text, properly justified and discussed, focused on the field of Agricultural Engineering.

RESUMEN EJECUTIVO:

Para cumplir con las competencias ABET 1 (problemas complejos de ingeniería) y 2 (diseño de ingeniería) del estudiantado, el Trabajo Final de Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural debe incluir los siguientes conceptos, debidamente justificados y discutidos, centrados en el ámbito de la Ingeniería Agroalimentaria.

CONCEPT (ABET)	CONCEPTO (ABET)	¿Cumple? (S/N)	¿Dónde? (página/s)
IDENTIFY:	1. IDENTIFICAR:		
1.1. Problem statement and opportunity	1.1. Planteamiento del problema y oportunidad	SI	Memoria 4/5
1.2. Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)	SI	Memoria
1.3. Setting of goals	1.3. Establecimiento de objetivos	SI	Memoria
FORMULATE:	2. FORMULAR:		
2.1. Creative solution generation (analysis)	2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)	SI	Memoria 5/6
2.2. Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)	SI	Anejos
SOLVE:	3. RESOLVER:		
3.1. Fulfilment of goals	3.1. Cumplimiento de objetivos	SI	Memoria
3.2. Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)	SI	Memoria

El texto incluido en la columna derecha debe incluir referencias a los epígrafes más significativos de la memoria en que son desarrollados esos aspectos del TFG.

Anejo III. Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 Anexo al Trabajo de Final de Grado

A. Indicar el grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

	Alto	Medio	Bajo	No proce
ODS 1. Fin de la pobreza				X
ODS 2. Hambre cero			X	
ODS 3. Salud y bienestar				X
ODS 4. Educación de calidad				X
ODS 5. Igualdad de género				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento		X		
ODS 7. Energía asequible y no contaminante			X	
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico		X		
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras			X	
ODS 10. Reducción de las desigualdades			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables	X			
ODS 13. Acción por el clima		X		
ODS 14. Vida submarina			X	
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

B. Describir brevemente la alineación del TFG con los ODS, marcados en la tabla anterior, con un grado alto.

En cuanto a la Producción y consumo responsables, el presente proyecto permite a la sociedad aumentar la producción, reducir la pérdida de agua con mayor eficiencia de aplicación.

1 GENERALIDADES.

1.1 Antecedentes.

La Comunidad de Regantes de la Poble de Vallbona domina una superficie de riego de 10.000 hanegadas repartidas en aproximadamente 2600 parcelas catastrales pertenecientes a unos 965 comuneros. Dispone de una concesión de agua del Canal del Camp del Túria de 4,25 Hm³ anuales con un caudal continuo de 134,77 l/s.

A su vez la Comunidad de Regantes está formada por siete sociedades, que se corresponden con otros tantos pozos, y se denominan:

- San José
- San Vicente
- Casa Blanca
- Inmaculada
- Aljups
- Trinidad
- Sagrada Familia

El agua proviene de una toma del canal que vierte en una balsa de unos 35.000 m³ situada en el término municipal de Olocau (Valencia). Desde esta balsa el agua se reparte a las comunidades de regantes de Bétera, Olocau y La Poble de Vallbona.

A través de una conducción de fibrocemento el agua llega al sistema de almacenamiento que los regantes poseen en el paraje denominado "El Tos Pelat" con una presión aproximada entre 6-7 kg/cm². Consiste en un depósito de hormigón y otro de chapa de acero con una capacidad de almacenamiento total de 22.000 m³.

Al pie de estos depósitos se dispone de una caseta en la que se reparte, y contabiliza, el agua a las siete sociedades que componen la Comunidad. Las conducciones llegan hasta la cabecera de las acequias que dan servicio a su zona de riego. Se trata pues de un sistema de riego tradicional a manta o inundación.

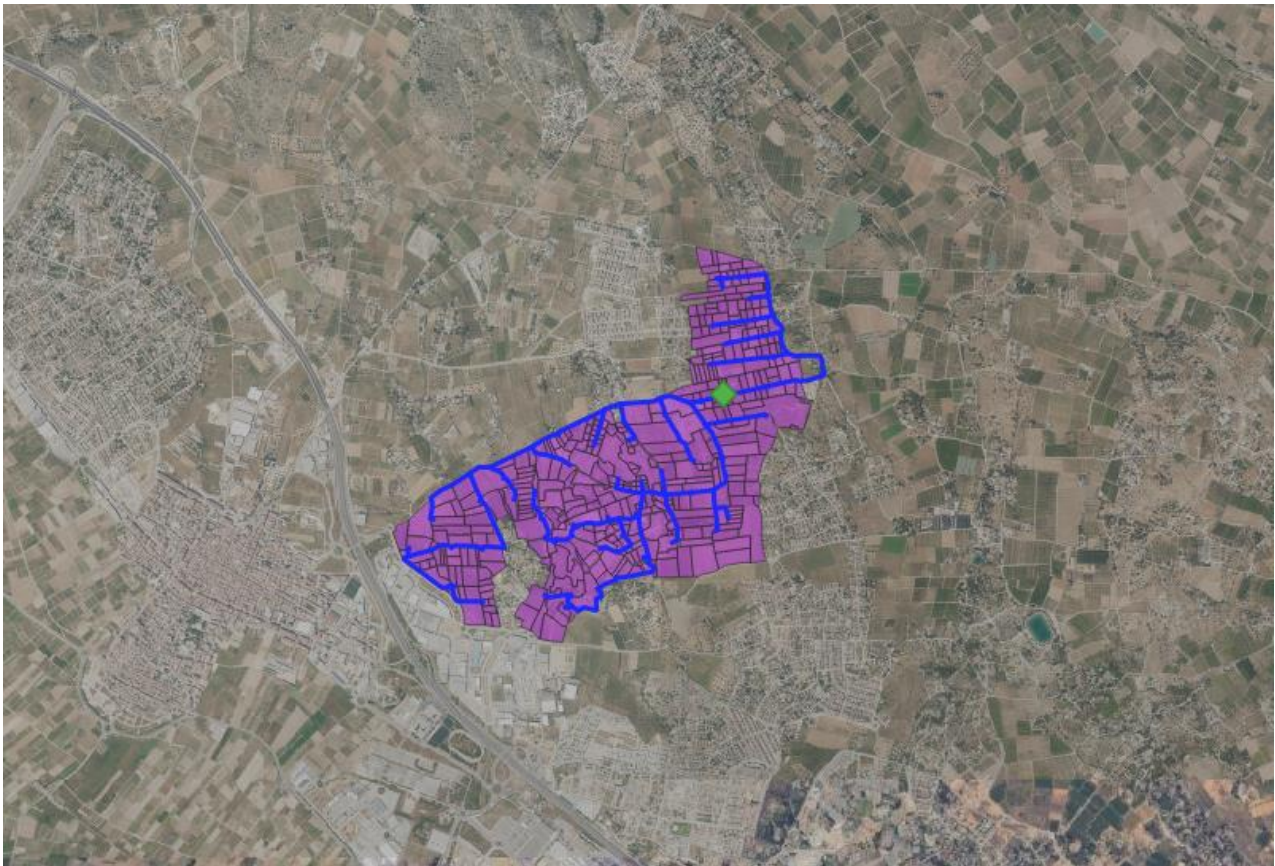
Conocidas las ventajas tanto en comodidad, gestión y ahorro de agua del sistema de riego localizado, la citada C.R. se plantea la transformación al riego localizado.

1.2 Objeto del presente documento.

Se redacta el presente Proyecto básico, que tiene como objetivo principal el desarrollo de la solución técnica, así como el cálculo, diseño, justificación y valoración de todas las instalaciones necesarias para la

implementación de un sistema colectivo de riego localizado a pie de parcela en la Comunidad de Regantes de la Poble de Vallbona, que todavía está sin modernizar.

El sistema proyectado se compone de un cabezal de donde parte la **red colectiva de riego** para la zona regable. Las obras proyectadas incluyen todas las instalaciones complementarias necesarias que permiten su correcto funcionamiento, y que se han de ejecutar tanto en cabecera como en sus puntos terminales garantizando una presión y caudal mínimo al pie de cada parcela regable.



Planta general de la red de distribución

1.3 Datos generales

Peticionario

Comunidad de Regantes de La Poble de Vallbona
CIF G53513818

Domicilio social:

Av. De colón, 80
46185 La Poble de Vallbona (Valencia)

Cultivos implantados.

Principalmente cultivo de Frutales, hortícolas y cultivos extensivos.

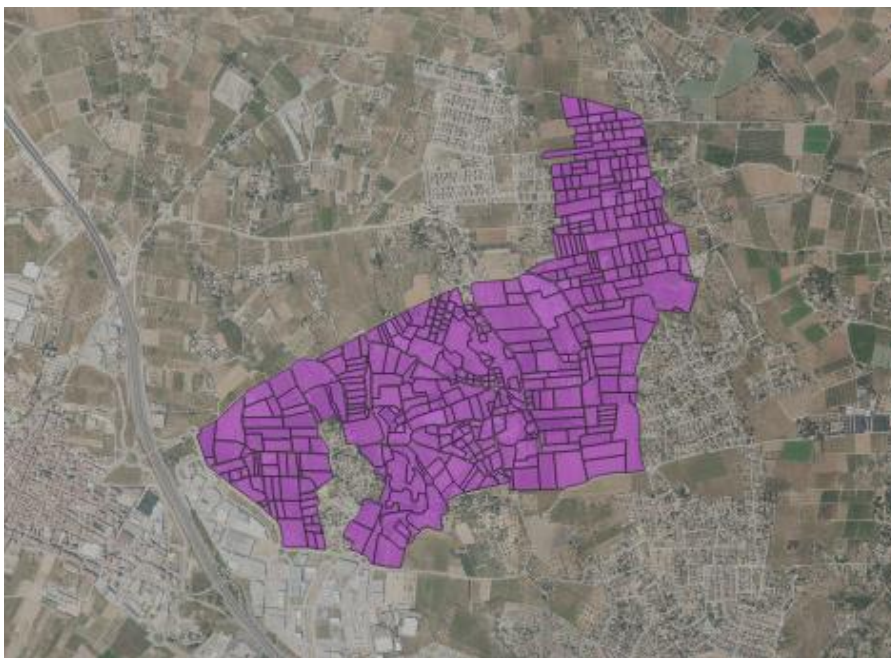
2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA AFECTADA POR LAS OBRAS.

2.1 Localización.

La zona regable se encuentra situada dentro del término municipal de La Pobla de Vallbona (Valencia), en la comarca de Camp de Turia.

La superficie en la que se han de ejecutar las obras asciende a un total de 186,82 ha en el término municipal de La Pobla de Vallbona.

En el documento correspondiente se adjuntan los planos de situación y emplazamiento que definen esta situación.



Planta general de la zona regable.

En general se trata de una zona bien comunicada y con buenos accesos. Las obras de infraestructura que plantea el presente Proyecto se ubicarán en su totalidad en la zona rústica del término municipal de La Pobla de Vallbona, por lo que las comunicaciones a las obras se realizarán de forma cómoda y muy rápida por la carretera CV-35.

2.2 Cartografía.

La cartografía topográfica, catastral y temática necesaria para la redacción del presente Proyecto ha sido obtenida del Instituto Geográfico Nacional y el Instituto Cartográfico Valenciano, de la Dirección General del Catastro y de la Conselleria de Obras Públicas y Transporte de la Generalitat Valenciana.

Toda la cartografía utilizada y representada en el presente Proyecto se utiliza en la proyección UTM, y el sistema de referencia es el *ETRS89* del Huso 30 Norte.

2.3 Cultivos.

Tras un estudio sobre los cultivos característicos de la zona regable, se establece que la práctica totalidad de estos corresponden a diferentes variedades de cítricos.

2.4 Climatología.

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)**.

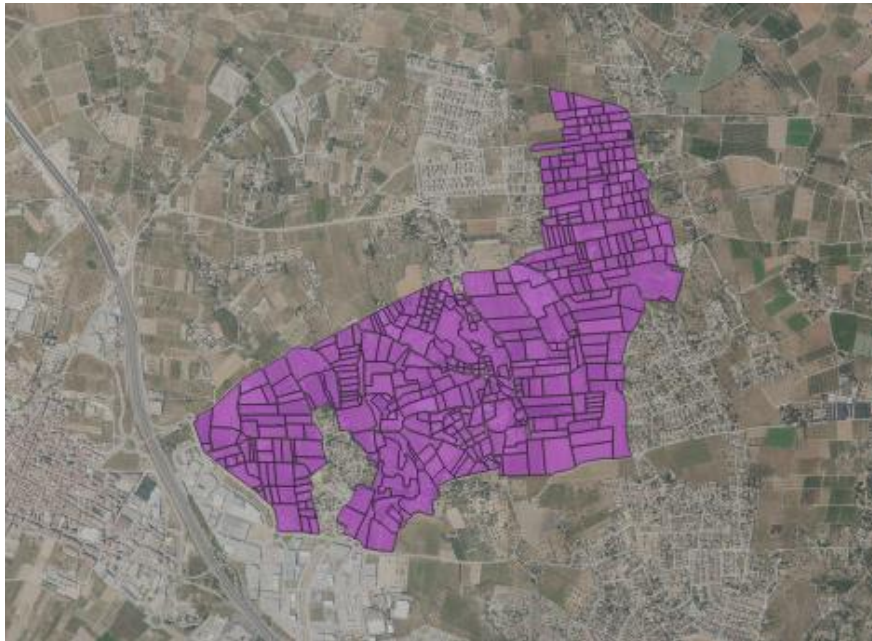
3 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.1 Cultivos existentes en la zona.

En la actualidad la mayor parte de la superficie objeto de modernización en el presente Proyecto está dedicada al cultivo de cítricos. Dado que la superficie en estudio es muy amplia, para los cítricos se utilizan diversos marcos de plantación, que varían con la antigüedad de las plantaciones, especies y variedades. No obstante, se puede generalizar que un marco de plantación medio sería de 5,0 x 5,0 m, lo que equivale a una superficie por planta de 25 m².

3.2 Superficie regable.

Como ya se ha comentado, la superficie regable objeto de estudio dentro de la Comunidad de Regantes asciende a 186,82 ha correspondido al sector 1.



3.3 Necesidades de riego.

Tras los análisis realizados y expuestos en los anejos correspondientes, las necesidades hídricas totales quedan caracterizadas por los siguientes parámetros, siendo el cultivo representativo los frutales:

Necesidades de riego totales (NT_r) y el caudal ficticio continuo (q_{fc}) son:

Cultivo	Mes NR_t máx.	$NR_{n(ri)}$ mm/día	q_{fc} (L/s·ha)
Cítricos	Julio	4,32	0,50

Volumen anual requerido por unidad de superficie promedio será:

$$V = 4.865 \text{ m}^3 / \text{ha} \cdot \text{año}$$

4 CRITERIOS DE DISEÑO.

Puesto que en este nuevo cabezal está previsto que el riego se lleve a cabo sin necesidad de aportar energía mediante un sistema de bombeo, en primera instancia será necesario comprobar que en dicho cabezal existe una presión mínima que garantice el correcto funcionamiento. Por ello se conoce:

- Depósitos de almacenamiento: situados a cota de 208 msnm.
- Cabezal: la cota correspondiente a la ubicación del cabezal es la siguiente:

Cabezal 1 → _____ 120 msnm

- La presión disponible en el cabezal 1 es de 50 m.c.a.

4.1 Exposición de la solución propuesta.

Partiendo de lo expuesto en los apartados anteriores, se proyecta una instalación colectiva para el riego localizado compuesta por las siguientes propuestas y actuaciones:

- **Red de distribución.**
 - o Instalación de **un nuevo cabezal** de riego comunitario correspondientes a toda la zona regable a modernizar. Estos incorporan sistema de **filtrado comunitario**.
 - o A partir de cada uno de los cabezales de riego se ejecutará una red de distribución conformada por **conducciones enterradas de PVC-O**, que se ramificará por toda la superficie regable.
 - o Para derivar el agua desde la red de distribución a cada una de las parcelas, se proyecta una **red terciaria a partir de hidrantes multiusuario**, con contadores y tomas individuales a parcela de PE100. La sectorización será a nivel de hidrante.
 - o En todos los tramos proyectados de red se instalarán los correspondientes **elementos de protección y control** (válvulas de control, ventosas, válvulas de desagüe) que permitan el correcto funcionamiento de la red.

4.2 Tipología de la red de distribución.

La red de riego propuesta en cada uno de los sectores en el presente Proyecto es del tipo "Red a presión Ramificada". Desde el cabezal parten una serie de ramales laterales que se extienden para abarcar toda la zona regable. La derivación de los caudales trasegados a cada parcela se realizará por medio de la instalación de una serie de hidrantes multiusuario dentro de cada uno de los ramales.

El funcionamiento de la instalación de riego se ha organizado a la demanda, donde todos los hidrantes de cada sector reciben el caudal y la presión suficiente para cubrir sus necesidades de riego diarias durante la jornada de riego establecida. Se ha estimado que el coeficiente de simultaneidad de demanda de caudales es de 0,20.

4.3 Caudales por toma.

La definición del caudal instantáneo demandado por unidad de superficie se hace a partir de la instalación de riego localizado tipo que se ha definido en el anejo correspondiente al diseño agronómico para el interior de las parcelas, y que tiene las siguientes características:

- Marco de plantación 5 x 4,5 m
- Número de líneas por fila de plantas 2 líneas.
- Separación entre emisores..... 1,25 m.
- Caudal de los emisores 4 L/h.
- Tiempo de riego..... 3,0 h

Por tanto, el caudal demandado por unidad de superficie sería:

$$Q_t = 4,0 L \cdot s^{-1} \cdot ha^{-1}$$

Y este será precisamente el caudal demandado por cada toma en función de su superficie, que además coincide con el cálculo a partir del caudal ficticio continuo y del tiempo de riego determinados, ya que estos valores proceden de los mismos datos de partida.

4.4 Presión requerida en hidrantes multiusuario.

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 este 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.
 - o Total 30,0 m.c.a.

4.5 Organización del riego.

Puesto que se trata de una red con organización del riego a la demanda, se ha estimado los caudales para una jornada de riego de 15 h obteniéndose un coeficiente de simultaneidad de 0,20 el cual se aplica a los caudales por toma para obtener el caudal medio demandado por cada uno de los hidrantes. El tiempo de riego obtenido ha sido de 3,0 h.

$$C.S. = 0,20$$

5 METODOLOGÍA UTILIZADA.

Para el dimensionado de todas las instalaciones proyectadas ha sido necesaria la realización de las siguientes tareas:

- Reconocimiento previo de la zona con identificación de las instalaciones existentes, y delimitación de las parcelas regables e identificación de sus cultivos y características agronómicas.
- Estudio climático y agronómico para determinar las necesidades de riego de los cultivos implantados en la zona.
- Definición y determinación de los caudales de riego demandados por cada parcela o finca regable.
- Establecimiento del funcionamiento más adecuado para el futuro sistema de riego.
- Distribución de todas las parcelas regables por hidrantes multiusuario.

- Determinación del trazado más adecuado para todas las conducciones necesarias.
- Definición del tipo de organización del riego que mejor se adapta a las necesidades.
- Determinación de los caudales circulantes por cada uno de los tramos de las redes de distribución y selección de los caudales de diseño para las mismas.
- Dimensionado de la conducción principal y de todos sus ramales que conforman la red de distribución hasta los hidrantes multiusuario.
- Dimensionado de los hidrantes, así como de los contadores volumétricos y las tomas individuales a cada parcela.
- Diseño del cabezal de riego colectivo (filtrado).
- Estudio geotécnico para la caracterización de los suelos afectados por las obras (zanjas, cimentaciones y movimientos de tierras en balsa).

En los correspondientes anejos se desarrolla cada uno de estos procedimientos, justificando los cálculos y la metodología utilizada, exponiendo cada una de las variables consideradas.

6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

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.

6.1 Movimiento de tierras.

6.1.1 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:

6.1.1.1 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.

6.1.1.2 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

DN (mm)	Altura zanja (m)	DN (mm)	Altura zanja (m)
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:

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.

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

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

6.2 Conducciones

6.2.1 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

6.2.2 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.

6.2.3 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:

6.2.4 Valvulería.

6.2.4.1 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 empaaduras y juntas de etileno-propileno o similar. Todo el conjunto quedará protegido dentro de una arqueta enterrada de dimensiones adecuadas.

6.2.4.2 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.

6.2.4.3 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.

6.2.5 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.

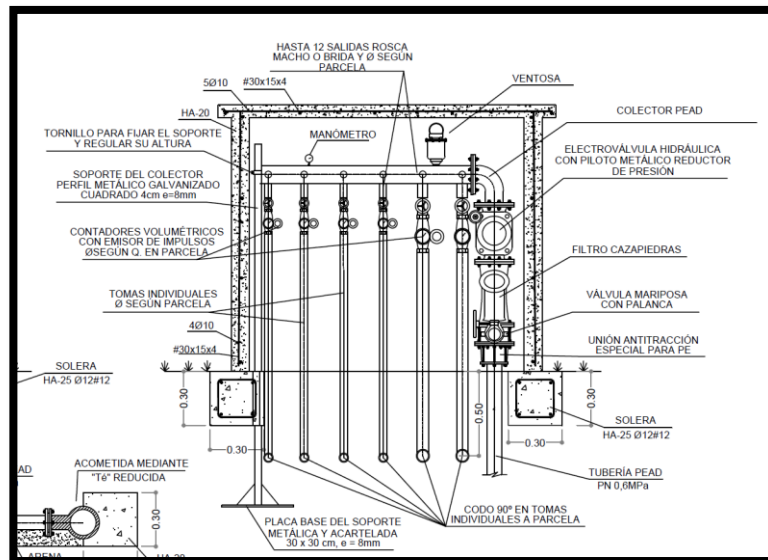
6.3 Red terciaria.

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.

6.3.1 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 90º 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.

6.3.2 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
30	Multi 1 1/4"	38
40	Multi 1 1/2"	84
50	Wolt 2"	62
TOTAL		421

En total se ejecutan 421 contadores.

6.3.3 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

6.4 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 Poblá de Vallbona.

6.4.1 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.

6.5 Cabezales colectivos. Equipamiento.

6.5.1 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.

6.5.2 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.

6.5.3 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.

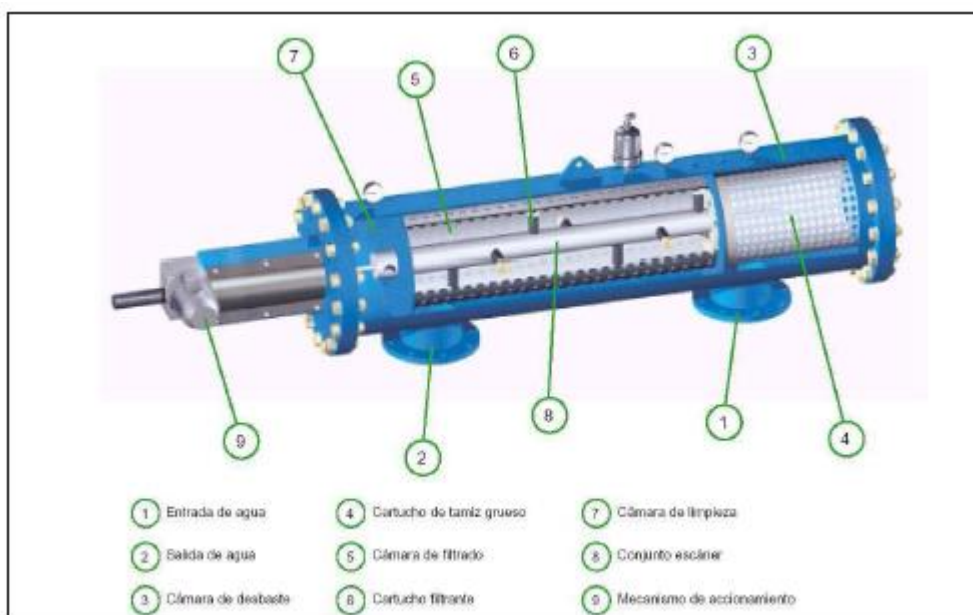
En este sentido, la CCRR, posee una válvula de alivio rápido a la entrada de los depósitos cuya efectividad ha quedado probada tras muchos años de funcionamiento. Esta válvula está tarada sobre los 8 Kg/cm². Así pues, tomando ejemplo del buen comportamiento de este sistema, se instalarán válvulas de 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.

6.5.4 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 trabajo 80 °C
- Diámetro de E/S 8"
- Válvula de lavado DN50 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 filtros 220 V AC Monofásico

6.5.5 Automatización prevista.

6.5.5.1 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.

6.5.5.2 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.

6.5.5.3 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.

7 DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PRESENTE PROYECTO.

Documento Nº 1: MEMORIA

- Anejo Nº 1Climatología
- Anejo Nº 2Parámetros de riego
- Anejo Nº 3Caudales de diseño
- Anejo Nº 4Cálculos hidráulicos red de distribución
- Anejo Nº 5Cálculos hidráulicos red terciaria

Documento Nº 2: PLANOS

1. Situación.
2. Emplazamiento.
3. Superficie regable
4. Red de distribución
5. Red de distribución
 1. Válvulas de corte
 2. Válvulas de ventosa
 3. Válvulas de desagüe
6. Zanja tipo

Documento Nº 3: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Presupuestos parciales
- Presupuestos generales

8 PRESUPUESTO.

8.1 Presupuesto por capítulos.

N	Capítulo	Importe (€)
1	Cabezales	99.559,64
2	Red de distribución	1.049.843,19
3	Gestión de residuos	6.587,89
4	Seguridad y salud	7.115,33
	Presupuesto de ejecución material	1.163.106,05
	<i>Gastos generales (13%)</i>	151.203,79
	<i>Beneficio industrial (6%)</i>	69.786,36
	Presupuesto de ejecución por contrata	1.384.096,20
	<i>IVA (21%)</i>	290.660,20
	Presupuesto total con IVA	1.674.756,40

8.2 Resumen del presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras que conforman el presente Proyecto, asciende a la cantidad de **UN MILLON CIENTO SESENTA Y TRES MIL CIENTO Y SEIS euros con CINCO céntimos (1.163.106,05 €)**

Aplicando:

<i>Gastos Generales (13 %)</i>	151.203,79 €
<i>Beneficio Industrial (6 %)</i>	69.786,36 €

El Presupuesto de Ejecución por Licitación de las obras que conforman el presente Proyecto, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TRES CIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVENTA Y SEIS euros con VEINTE céntimos (1.384.096,20 €)**.

Aplicando:

<i>I.V.A. (21 %)</i>	290.660,20 €
----------------------	--------------

El Presupuesto de Global de Licitación de las obras que conforman el presente Proyecto, asciende a la cantidad de **UN MILLÓN SEIS CIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS euros con CUARENTA céntimos (1.674.756,40 €)**.