

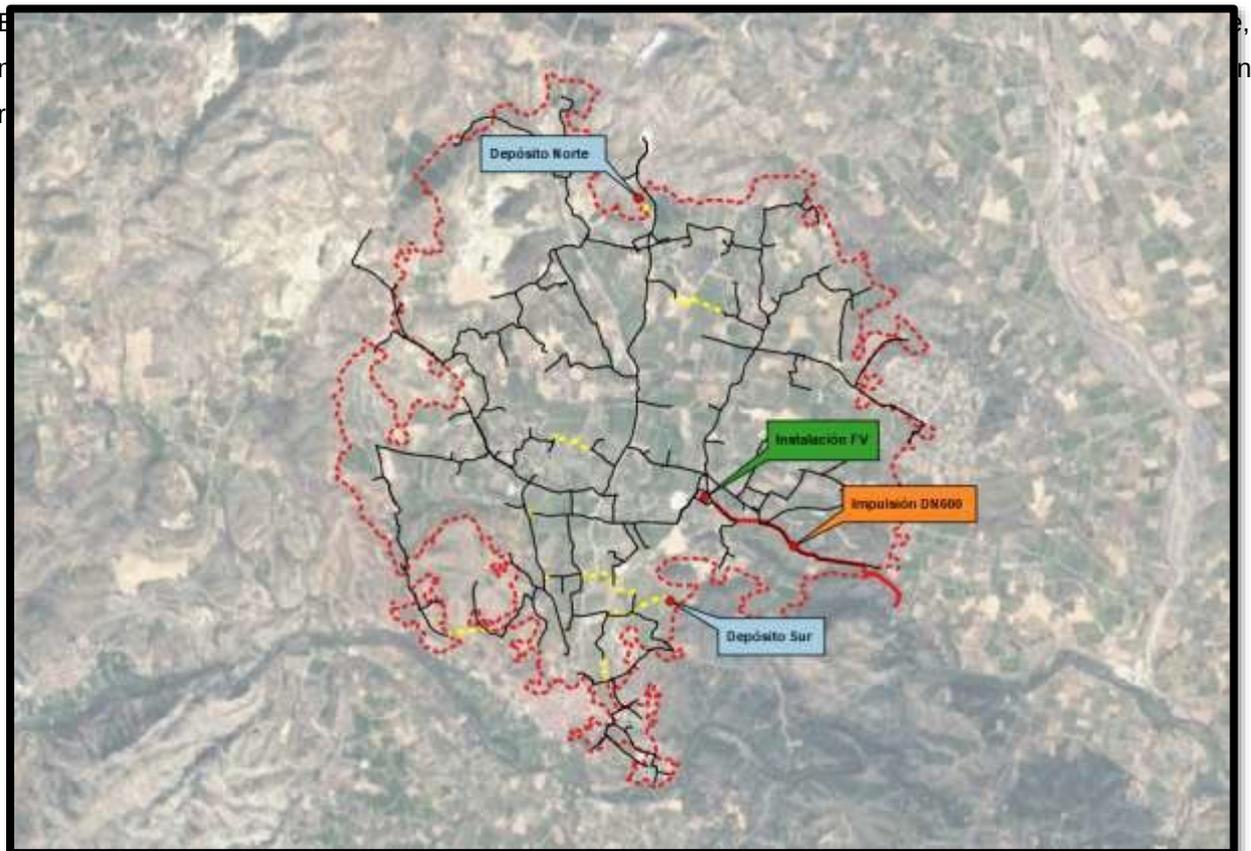
CAPITULO VI

Obras De Interés General: Actuaciones En Red De Captación, Eficiencia Energética E Implantación De Renovables Para La C.R. Del Palmeral De Pedralba (Valencia)

Introducción.

Con el presente Proyecto se diseñan y proyectan una serie de instalaciones hidráulicas, energéticas y de telecontrol, con el fin de mejorar la eficiencia hídrica y energética de las instalaciones. Esto repercutirá positivamente en una disminución de los costes de explotación por la inclusión de energías renovables y la reorganización tanto de la red de captación como de distribución de la C.R. El Palmeral.

A grandes rasgos, estas instalaciones supondrán la reorganización de la red de captación existente mediante la instalación de nuevos depósitos intermedios permitiendo reducir los costes energéticos de las impulsiones y la sustitución de energías procedentes de fuentes fosiles por renovables para la alimentación de los equipos de bombeo.



Las principales obras son la instalación fotovoltaica para alimentación de bombeos, una conducción de impulsión, dos depósitos metálicos y las conexiones de las redes de distribución (trazados amarillos).

SOLUCIÓN ADOPTADA.

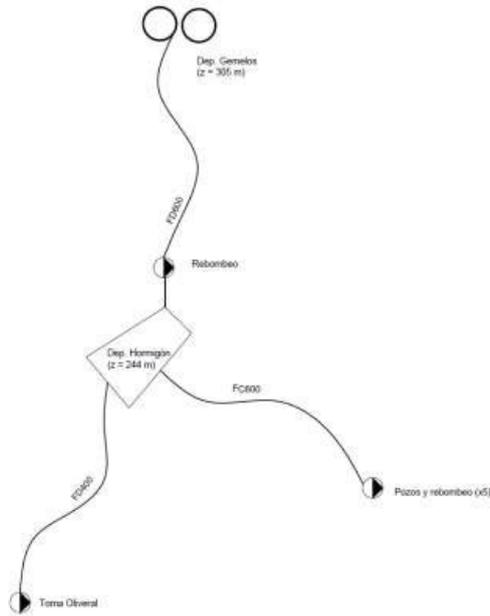
1.1 Situación actual.

En la actualidad, la totalidad de la superficie regable de la Comunidad de Regantes El Palmeral obtiene el agua para riego de una batería de cinco pozos situada en la zona del Palmeral ($Z_{media} = 165 \text{ msnm}$), al sur este de la superficie regable y de una toma superficial situada en la zona del oliveral al sur oeste ($z = 150 \text{ msnm}$).

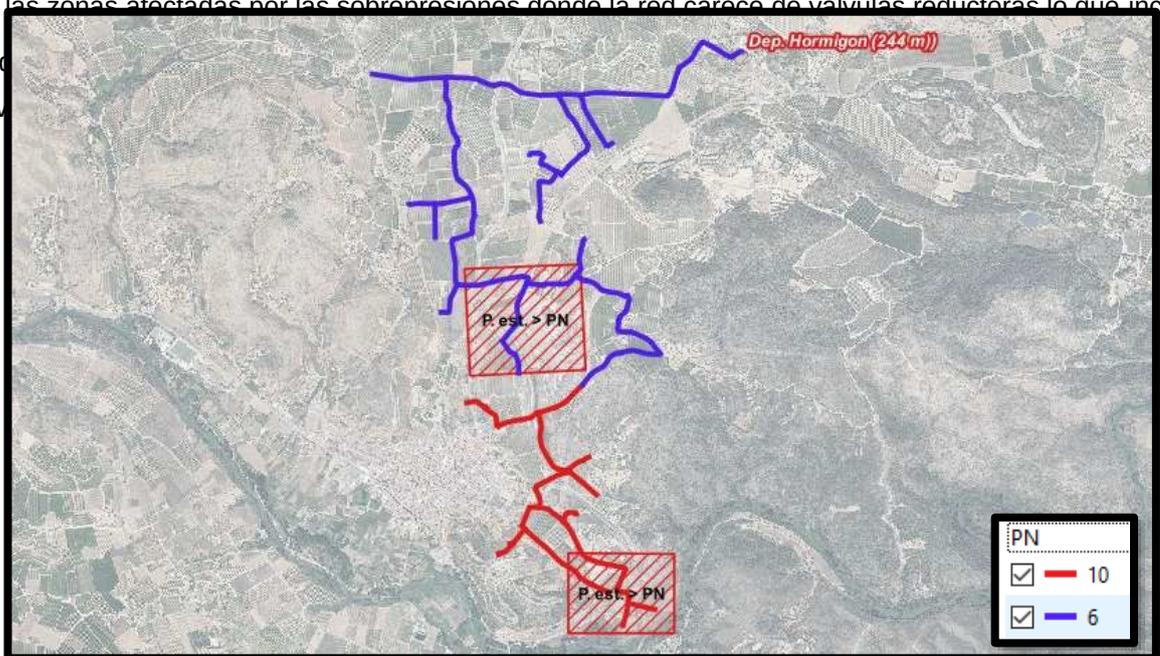
El agua captada es impulsada mediante dos conducciones, siendo estas de fibrocemento $\varnothing 600$, en estado avanzado de deterioro, en el caso de los pozos y de fundición dúctil $\varnothing 400$ para la toma superficial. Las dos conducciones llenan un depósito de hormigón existente situado en la zona central de la superficie ($z = 244 \text{ msnm}$). Seguidamente, desde este último se impulsa de nuevo el agua hasta dos depósitos metálicos situados en la zona norte ($z = 305 \text{ msnm}$) mediante una conducción de fundición dúctil $\varnothing 600$ para el riego de las parcelas situadas a cotas más altas.

Desde el depósito de hormigón se riega parte de la zona central y sur de la superficie regable mientras que la parte norte lo hace desde los depósitos metálicos. Dada la diferencia de cotas existente en las superficie regable asignada a cada depósito, para que a las parcelas más altas llegue presión suficiente, las situadas a menor cota sufren grandes sobrepresiones, lo que se traduce en una pérdida de energía innecesaria al tener que impulsar todo el agua hasta las cotas más altas.

La organización del riego en la totalidad de la superficie regable se realiza a la demanda donde los usuarios disponen de caudal en cualquier momento sin requerimientos de bombeo para el riego. En la época de mayores exigencias hídricas, los caudales circulantes por la red son excesivos para los diámetros instalados, lo que provoca que algunas de las conducciones queden muy solicitadas generando esto un aumento de pérdidas de carga y velocidades inasumibles que se traduce en presiones bajas para el riego localizado en las zona de mayor altitud.



Además, en el caso de la red Oliveral, en los momentos de muy baja demanda o nula (presión estática) en varios tramos de la red se supera la presión de timbraje de las conducciones. En la imagen se pueden ver las zonas afectadas por las sobrepresiones donde la red carece de válvulas reductoras lo que incurre en costes de mantenimiento. En la imagen se pueden ver las zonas afectadas por las sobrepresiones donde la red carece de válvulas reductoras lo que incurre en costes de mantenimiento.



Zonas con presiones superiores al timbraje de las conducciones.

Por otro lado, tanto las bombas de los pozos como los rebombeos se alimentan de energía eléctrica procedente de la red. La **capacidad de almacenamiento** en los momentos de mayor demanda como la época estival hacen que se deba extraer agua de pozos y utilizar los rebombeos para su llenado en

horas donde **la tarifa eléctrica** es más cara e incluso utilizar generadores de combustibles fósiles. Los costes de explotación que esto implica son elevados, haciendo menos rentables las explotaciones agrícolas afectadas.

Por otro lado, la conducción de impulsión de **fibro cemento Ø600** se encuentra en avanzado estado de **deterioro**. Con frecuencia se sufren roturas de importancia que implican no poder impulsar agua desde los pozos además de sufrir diversas fugas de menor magnitud, pero que hacen disminuir la eficiencia hídrica de las instalaciones.

Ante esta situación, se pone de manifiesto que las instalaciones existentes son insuficientes para las exigencias actuales, por lo que se requiere de ciertas sustituciones de conducciones, ampliación de la capacidad de almacenamiento para los momentos de máximas exigencias hídricas y la implantación de energías renovables que permita disminuir los costes de explotación derivados de la energía eléctrica. Es por ello, que las obras que se describen a continuación van enfocadas a solventar la problemática existente siempre buscando una solución tanto técnica como económica lo más optimizada posible.

Exposición de la solución adoptada.

Ante esta situación, y en aras de solventar la problemática existente, los objetivos que persigue el presente proyecto a grandes rasgos son:

- **Aumentar la eficiencia energética** de las instalaciones con la incorporación de nuevos **depósitos intermedios** que eviten tener que elevar todo el volumen hasta cotas altas. Para el total aprovechamiento de la instalación de estos depósitos, se realizarán enlaces entre redes existentes y cortes entre las mismas que permitan el riego desde los mismos y que garanticen una presión mínima de servicio en hidrantes además de no superar la presión de timbraje de las conducciones. Estos enlaces también servirán para una mayor distribución de los caudales en las épocas de mayor demanda. Los depósitos **aumentan también la capacidad de almacenamiento** de agua de la Comunidad de Regantes, lo que se traduce en una mayor flexibilidad en los rebombes que recargan los depósitos en los momentos de mayor demanda como es la época estival.
- Con el propósito de **reducir los costes de explotación** procedentes de la energía eléctrica se propone la alimentación de los equipos de bombeo mediante **energía solar fotovoltaica mediante tres sistemas de autoconsumo sin excedentes**. Estos sistemas permitirán el funcionamiento de todos los equipos de bombeo tanto en pozos como rebombes en los momentos de mayor insolación y podrá combinarse con la energía de la red eléctrica en los momentos que sea insuficiente o nula. Dada la separación geográfica de los diferentes equipos de bombeo respecto a la ubicación de la instalación fotovoltaica, se plantea la ejecución de dos líneas de **alta tensión** que permitan transportar la energía sin grandes pérdidas hasta la ubicación de los pozos y bombeo del Palmeral. Se requiere de dos líneas pues pozos y bombeo pertenecen a dos CUPs diferentes. Esta deslocalización del generador respecto de los receptores es debida a que la zona de pozos y bombeo Palmeral queda en el interior del Parque Natural del Turia donde no se permiten este tipo de obras.
- Por otro lado, se **sustituirá la conducción de impulsión de fibrocemento** por una conducción de fundición dúctil del mismo diámetro. Esto permitirá eliminar las frecuentes reparaciones que

sufre la misma debidos a las fugas y, por tanto, aumentar la eficiencia hídrica de la red de transporte y global. Al quedar inutilizada la conducción de impulsión actual, se podrá trazar el cableado en alta tensión por la misma sin necesidad de la apertura de zanjas.

Justificación de la solución adoptada.

Los argumentos que llevan a la solución adoptada anteriormente son los que se muestran a continuación. Para mejor comprensión de las actuaciones se dividen en grupos donde algunas de las obras menores complementan a aquellas de mayor magnitud.

En primer lugar, se justifica la necesidad de instalación de los nuevos depósitos haciendo énfasis en las mejoras que su instalación supone así como en la imprescindible ejecución de nuevos ramales de unión entre redes de distribución para aprovechar al máximo la instalación de los mismos.

En segundo lugar, la ejecución de la nueva instalación fotovoltaica, dividida en 3 subcampos, lleva consigo dos obras necesarias añadidas como son la ejecución de una nueva nave para albergar los elementos eléctricos necesarios y el tendido eléctrico en alta tensión y nuevos centros de transformación para el transporte de la energía a los puntos más alejados (2 subcampos), como es el caso de los pozos y el rebombear situado junto a los mismos. Se requerirá de un circuito independiente para cada una de las CUPS.

Por último, la conducción de impulsión de fundición dúctil Ø600 que sustituye a la actual de fibrocemento Ø600 hará aumentar la eficiencia hídrica de las instalaciones. Además, la antigua conducción servirá como trazado del cableado en alta tensión anteriormente descrito, disminuyendo así las necesidades de movimientos de tierra totales en el proyecto.

En el caso concreto de cada actuación, la justificación de su necesidad es la siguiente:

- **Instalación de depósitos metálicos y conducciones de enlace.**
 - o La accidentada fisiografía del área objeto de estudio, separa las parcelas regables en diferentes zonas de riego por cotas, por ello, es necesaria la existencia de más de dos puntos de consumo (depósitos existentes) con el objetivo de reducir las presiones en los ramales e hidrantes situados a menor cota donde, en algunos casos, se supera la presión de timbraje.
 - o Elevar todo el volumen de agua hasta las cotas más altas es innecesario pues gran parte de la superficie regable no requiere de tales presiones de funcionamiento. En algunas zonas, como el caso del oliveral, los hidrantes multiusuario disponen de válvulas reductoras para evitar que estas sobrepresiones se trasladen a las instalaciones de riego localizado individuales.
 - o En los momentos de mayor demanda, algunas de las conducciones de las redes de distribución quedan excesivamente solicitadas, lo que se traduce en grandes pérdidas de carga y velocidades altas, por lo que es necesario redistribuir los caudales mediante el conexiónado entre redes y los nuevos depósitos para unas mejores condiciones

hidráulicas de funcionamiento de la red.

- o En la época estival el consumo diario compromete la capacidad de almacenamiento existente siendo esta inferior a la necesaria. Esta situación reduce la flexibilidad de la red de captación la cual debe bombear prácticamente el día completo (más de 20 h/día), lo que conlleva entrar en los periodos más caros de la tarifa eléctrica aumentando así el coste final de la misma. Su capacidad se ha determinado para abastecer durante un día en la época de mayores necesidades a la superficie de riego asignada.
 - o Para evitar el trazado de grandes conducciones de enlace, los nuevos depósitos se han situado en zonas cercanas al trazado actual de las conducciones de impulsión y situados a una cota suficiente para garantizar una presión mínima en las parcelas a las que abastecen.
 - o Para que la nueva reorganización de las redes de distribución tenga efecto, es preceptivo cerrar ramales existentes mediante válvulería de corte. Esta actuación permitirá que las presiones de los depósitos más altos no llenen los nuevos depósitos. Las conducciones de estos tramos serán de PVC y comprenden unos diámetros entre 140 y 400 mm. En todos estos ramales se instalará la válvulería necesaria de protección y actuación y todas ellas irán enterradas en zanja.
- **Instalación fotovoltaica, Nave y líneas de alta tensión.**
- o Disponer de energías renovables para la extracción de agua de pozos y rebombes para llenado de depósitos supone una gran ventaja para el usuario, pues se reducen considerablemente los costes derivados de la energía eléctrica y por tanto, aumenta la rentabilidad de las explotaciones agrícolas. El alto número de horas de insolación que se tienen en estas latitudes hacen que esta sea una solución tanto técnica como económicamente viable.
 - o Para poder alimentar mediante energía solar fotovoltaica la mayoría de los equipos de bombeo de los que dispone actualmente la Comunidad de Regantes es necesario llevar la energía desde el campo solar hasta los receptores. Dada la distancia existente entre la ubicación del campo y los pozos se hace necesario proyectar una línea de alta tensión pues es inviable, tanto técnica como económicamente, la solución mediante una línea en baja tensión. En este caso, y puesto que la Comunidad de Regantes dispone de 3 CUPS que se desean alimentar de forma híbrida junto con la instalación fotovoltaica sin excedentes, en el caso de los receptores de Palmeral y Pozos, será necesario llevar una línea independiente para cada uno de ellos.
 - o Los equipos necesarios para el funcionamiento de la instalación fotovoltaica como son los inversores o variadores para las bombas, los cuadros de maniobra y mando, Sistema de vigilancia, etc. quedarán alojados en una nave de hormigón armado de 12,0 x 8,0 m de planta. Esta nave servirá también como almacenaje de material para reparaciones como tubos y válvulería y herramientas para los trabajos de reparación.
- **Conducción de impulsión Ø600.**

- o La conducción existente de impulsión que une el rebombeo del Palmeral con el depósito de hormigón es de fibrocemento Ø600. La conducción presenta un estado de deterioro bastante avanzado. Sufre frecuentes roturas que impiden la impulsión al depósito y cuenta con diversas fugas menores que hacen reducir la eficiencia hídrica de la instalación.
- o La nueva conducción que sustituye a la definida, será de fundición dúctil Ø600. Este material cuenta con una alta resistencia mecánica tanto para presiones internas como cargas externas lo que lo hace una solución técnica viable para sustituir al fibrocemento. Tiene un coste medio respecto a otros materiales para el diámetro proyectado por lo que es una solución económica viable.
- o Además, y como complemento al punto anterior, la conducción de fibrocemento servirá para albergar el nuevo cableado en alta tensión que une la instalación fotovoltaica con los pozos y rebombeo del Palmeral (dos líneas), reduciéndose así las necesidades de movimientos de tierra. Se requiere de una línea en AT para cada una de las CUPS.

1.2 Metodología utilizada.

Para el dimensionado de todas las instalaciones proyectadas ha sido necesaria la realización de los siguientes trabajos de campo:

- Estudio climático y agronómico para determinar las necesidades de riego de los cultivos implantados en la zona, para cada época del año y por unidad de superficie.
- Definición de la organización del riego y toma de datos de las instalaciones existentes (pozos, conducciones, depósitos, bombeos, etc).
- Definición y determinación de los caudales de riego demandados por cada parcela o finca de cultivo consideradas en el Proyecto.
- Cálculo de los caudales circulantes por cada uno de los tramos de las redes de distribución y determinación de los caudales de diseño de las mismas.
- Cálculo de necesidades hídricas en la época de mayores exigencias hídricas con el fin de determinar el volumen mínimo de los nuevos depósitos.
- Cálculo de las necesidades energéticas de las instalaciones de captación y rebombeo actuales para la determinación de la dimensión de la instalación fotovoltaica.
- Obtención de la potencia pico óptica mediante simulación de diversas potencias instaladas para la obtención del menor periodo de retorno de la inversión.

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.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

- **Depósitos metálicos intermedios:** se proyecta la ejecución de dos depósitos metálicos intermedios que permitan el riego de parte de la superficie regable actual. Los mismos se conectarán a las redes de distribución actuales mediante conducciones de PVC y la valvulería

necesaria.

- **Conducciones de enlace en redes de distribución existentes.** Partiendo del trazado y funcionamiento de las redes de distribución actuales, se proyecta la ejecución de conducciones de enlace que permitan el riego desde los nuevos depósitos. Todas ellas serán de PVC e irán enterradas en zanja.
- **Conducción de impulsión.** se proyecta la sustitución de la actual conducción de impulsión desde el rebombeo del palmeral hasta el depósito de hormigón mediante una conducción de FD de Ø600. Toda la conducción irá enterrada en zanja.
- **Valvulería y elementos de control y protección.** Se instalarán tanto para las conducciones de enlace como para la impulsión.
- **Obras auxiliares,** contemplan la ejecución de arquetas para albergar la valvulería, la reposición de firmes, cruces de vías, servicios u otros elementos que se puedan ver afectados.
- **Instalación FV** para autoconsumo destinada a la producción energía eléctrica que permita el funcionamiento de los equipos de bombeo en pozos y rebombes de los que dispone la comunidad de regantes. La instalación contará con **3 subcampos** para cada una de las 3 CUPS de las que dispone la Comunidad de Regantes. De este modo, se tendrán tres instalaciones de autoconsumo sin excedentes.
 - o **Subcampo 1:** Le corresponde alimentar los receptores del rebombeo Corral de Chaparro.
 - o **Subcampo 2:** Le corresponde alimentar a los 5 pozos de Palmeral.
 - o **Subcampo 3:** Le corresponde alimentar a los equipos de rebombeo de Palmeral.
- **Instalación en A.T.** que permita transportar la energía desde la salida del inversor hasta los pozos y rebombeo Palmeral situados en la zona de Palmeral. Será necesaria la instalación de nuevos CT que permitan aumentar la tensión a la salida a 20 kV y disminuirla a la entrada a 400 V para el correcto funcionamiento de los receptores. En total, se requiere de dos líneas de alta tensión cada una de ellas con sus transformadores de entrada y salida. En los anejos se incluyen estas líneas como proyectos completos para facilitar su posterior legalización.

Conducciones.

Este proyecto contempla la instalación de diversos tipos de conducciones en la red de captación y redes de distribución. En base a su funcionamiento podemos distinguirlas como conducción de impulsión, que conecta el rebombeo del Palmeral con el depósito de hormigón, y conducciones de enlace en las redes de distribución conocidas como Iryda, Pal. Izquierda, Pal. Derecha, Oliveral, Jaucar, Cerro Partido y Arq. 460

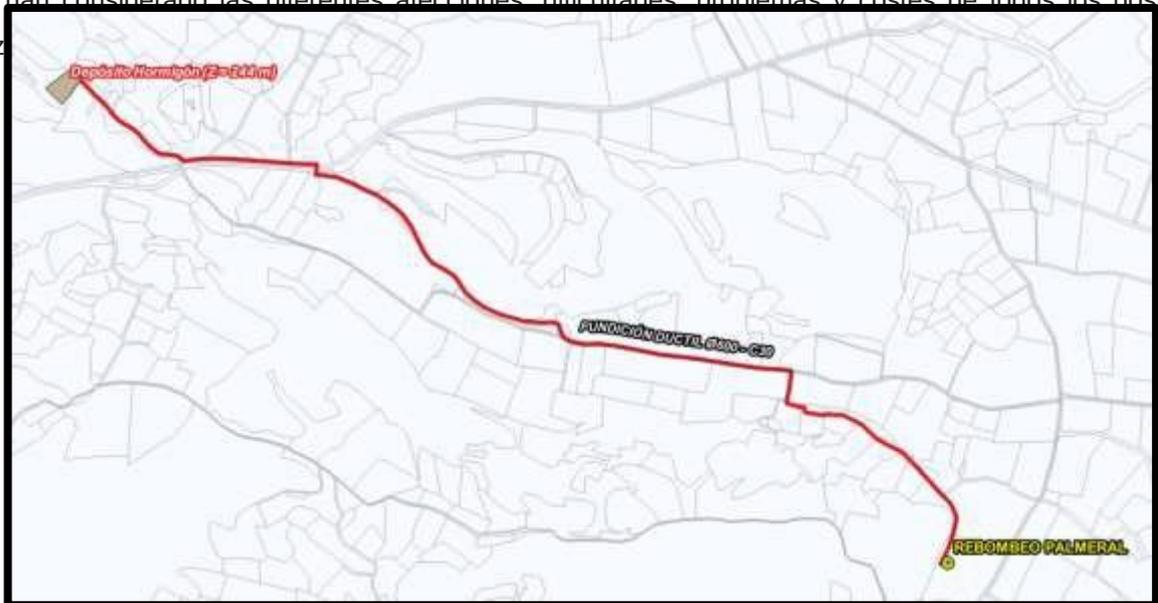
Tras realizar un detallado reconocimiento de campo, se ha determinado el trazado más adecuado para estos nuevos tramos de conducciones a ejecutar. Se han proyectado dentro de zonas rústicas en la medida de lo posible, y principalmente siguiendo sendas o caminos y lindes de parcelas agrícolas accesibles.

Todas las tuberías se instalarán enterradas en zanja tal y como se indica en el documento Planos en referencia a la zanja tipo y sus perfiles longitudinales.

Descripción de la conducción de impulsión a Depósito Hormigón.

Para conducir el agua bombeada desde el rebombeo del Palmeral hasta el depósito de hormigón se sustituye la conducción actual de FC Ø600 por una nueva de Fundición Dúctil de Ø600.

Esta conducción se instalará enterrada en todo su recorrido. El trazado de la misma se indica en los planos de plantas generales, y se ha decidido tras realizar una detallada visita a campo, en la que se han considerado las diferentes afecciones, dificultades, problemas y costes de todos los posibles trazados.



Trazado de la nueva conducción FD Ø600

Descripción de las conducciones de enlace.

Como se comentó anteriormente, el funcionamiento actual de las redes de distribución que riegan desde

el depósito de hormigón y los depósitos gemelos desencadena en un gran consumo energético puesto que se ha de elevar hasta las cotas mas altas todo el volumen y, por tanto, sobrepresiones en un gran número de hidrantes o arquetas situadas en las cotas mas bajas. Para eliminar estos problemas se propone la reorganización de las redes de distribución mediante la unión de sus ramales con nuevas conducciones y la conexión con los nuevos depósitos situados en cotas intermedias.

Estas conduc
cabo por cami

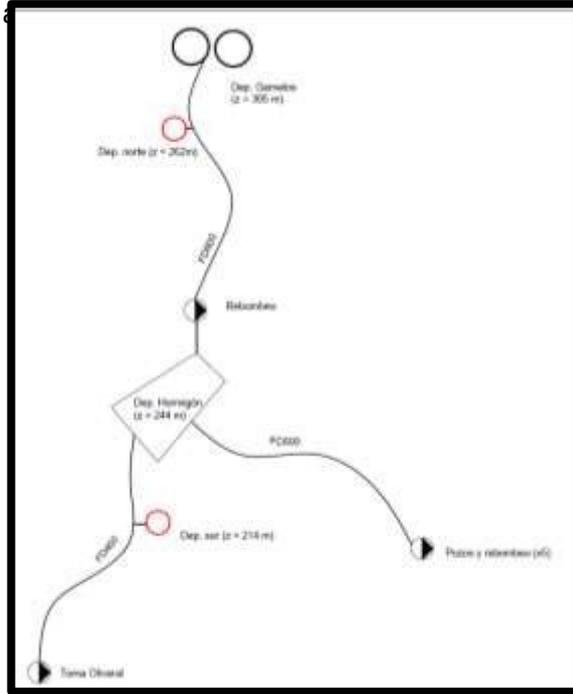


mas se lleva a

Tramo ejemplo de las nuevas conducciones

6.2 Depósitos metálicos.

La nueva organización de las redes de distribución tiene su inicio en la instalación de nuevos depósitos a cotas intermedias entre los actuales, hormigón y gemelas. En total, será necesario la instalación de dos nuevos depósitos en las cercanías de las conducciones de impulsión y valvulería en puntos específicos que permitan el riego de parte de la superficie regable evitando así tener que elevar todo el volumen de agua hasta las cotas más altas que existen en la actualidad en los hidrantes multiusuario.



Esquema de la red de captación proyectada

Con estos nuevos depósitos, además de conseguir aumentar la eficiencia energética de las instalaciones de bombeo, se aumenta la capacidad de embalse de la Comunidad de Regantes y se flexibiliza la gestión de los recursos hídricos.

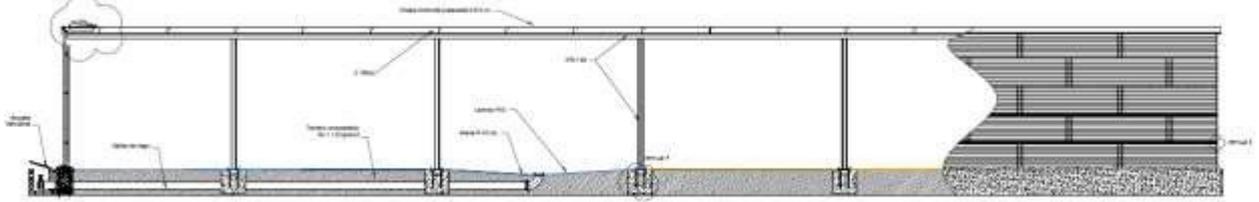
Atendiendo a la difícil accesibilidad que tiene la zona, las reducidas dimensiones de terreno que se dispone en los puntos altos, y la importancia que tiene reducir las afecciones sobre el medio ambiente en la zona de las obras, se considera que la mejor opción es conformar los elementos de regulación a base de depósitos metálicos cilíndricos construidos mediante materiales prefabricados.

Los diámetros y alturas de cada uno de ellos han sido seleccionados entre las medidas estándar que ofrecen los fabricantes, y en función del volumen requerido para cada depósito.

Todos los depósitos dispondrán de aliviadero, desagüe de fondo y de las entradas y salidas necesarias en cada caso. Así mismo los dos depósitos se ejecutarán con cubierta.

impulsión que une el rebombero corral de chaparro con los depósitos gemelos. Es el depósito que se sitúa a mayor cota.

Este tendrá una capacidad de 3.787 m³ con un diámetro de 33,96 m y una altura de 4,18 m



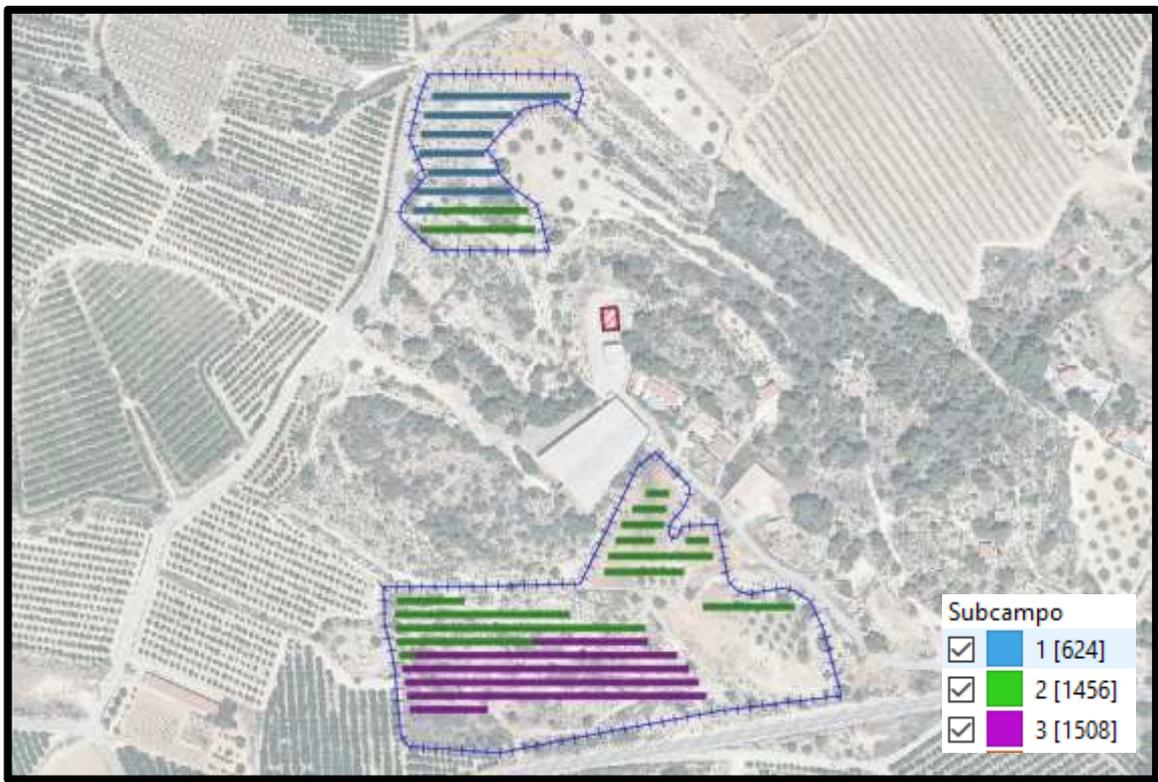
Instalación fotovoltaica.

La instalación fotovoltaica que a continuación se describe corresponde a tres subestaciones que abastecerán a tres estaciones de bombeo correspondiendo a Corral de Chaparro, Rebombero Palmeral y Pozos. Pese a que la distribución de módulos sobre la superficie tiene la apariencia de un solo parque, la configuración eléctrica de los mismos hace que sean completamente independientes para poder llevar a cabo un sistema de autoconsumo sin excedentes de cada una de las CUPS con las que cuenta la Comunidad de Regantes El Palmeral.

El hecho de que el parque tenga dicha configuración espacial es debido al espacio disponible. Se ha procedido a determinar la potencia pico, en base a los criterios de dimensionado que se establecen en el presente proyecto, necesaria en cada caso para ajustarla a la superficie disponible. Todas las parcelas donde se ubican los módulos fotovoltaicos y el resto de la instalación eléctrica son propiedad de la Comunidad de Regantes El Palmeral.

6.1.2 Finalidad del proyecto.

Para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de bombeo de las que dispone la Comunidad de Regantes El Palmeral, se ha proyectado una instalación fotovoltaica que permita alimentar los equipos de bombeo de los 5 pozos existentes y rebombes del Palmeral y Corral de Chaparro con 3 parques solares independientes. En la siguiente imagen se puede observar la distribución de los subcampos sobre la superficie.



La instalación quedará situada sobre las **parcelas 89, 105, 107, 108, 110, 111 y 158 del polígono 25** en el T.M. de Pedralba (Valencia). Las potencias pico de los 3 subcampos son las siguientes:

- **Subcampo 1.** Consumidor Corral de Chaparro: 287,04 kWp.
- **Subcampo 2.** Consumidor Palmeral 1: 669,76 kWp.
- **Subcampo 3.** Consumidor Palmeral 1.1: 693,68 kWp.
- o **Potencia total Instalada** **1.650,48 kWp**

Como se observa en la imagen, dada la topografía del terreno y la superficie disponible ha sido necesario dividir los paneles en 3 zonas. En el centro de los subcampos se dispone de una nueva nave proyectada donde se albergarán todos los elementos eléctricos necesarios y que mas adelante se detallan.

6.4.14 Monitorización y telegestión del sistema FV.

El sistema de telegestión propuesto se basa en la recolección de datos mediante equipos de medida de alta calidad, su centralización y gestión remota.

Para ello, los trabajos de mejora de la telegestión incluirán:

- Desarrollo de software tipo SCADA que integre las mediciones y gestión de la instalación fotovoltaica con el funcionamiento del bombeo no solar, así como de otras variables a medir en el cabezal (se detallan en tabla a continuación), permitiendo la gestión del bombeo en remoto.
- Trabajos de sincronización y programación de consignas de arranque entre bombeo solar y bomba tradicional.

- Sincronización del inversor/variador para optimizar ciclos de arranque/parada en paso de nubes. Instalación, configuración y sincronización de algoritmo de "paso de nube".
- Adquisición de licencia para 5 años y configuración de software de gestión energética tipo SaaS capaz de registrar, gestionar y tratar los datos recopilados de todas las variables medidas e insertadas en el SCADA.

Nave almacén.

Emplazamiento.

La nave de alojamiento de los elementos de la instalación FV y que servirá como punto de almacenaje de elementos de reparación y mantenimiento para la Comunidad de Regantes se emplaza en la parcela



Superficie.

La nave seleccionada será de planta de rectangular de 8 x 12 m (96 m²), con cubierta del 8% de pendiente, a un agua y con una altura de 4,64 m, que albergará la infraestructura necesaria para el funcionamiento y gestión de la red de riego, la instalación FV y como punto de almacenaje de la zona regable de la Comunidad de Regantes El Palmeral.

Automatización.

Dentro de esta parte de la instalación, se precisa controlar los niveles de llenado en los depósitos, tanto existentes como proyectados, así como el control y regulación de los pozos y bombeos, lectura de contadores generales y diferente valvulería.

Sistema de automatización propuesto.

El sistema de automatización permitirá la gestión integral de una red hídrica, poniendo a disposición del usuario las herramientas y equipos electrónicos necesarios para el control del ciclo del agua completo.

Así, el equipo gestor de la instalación contará con un amplio conjunto de funcionalidades para el control

de la monitorización del estado de la red de captación. Todo ello desde cualquier lugar mediante un simple acceso a internet y las credenciales necesarias para acceder al sistema.

El sistema incluye los siguientes elementos:

- Unidades remotas de campo mixtas vía radio, GPRS o Wi-Fi.
- Unidades concentradoras de radio si fuesen necesarias.
- Unidades de control de puntos singulares (pozos, depósitos, bombeos)
- Centro y plataforma de control.

Unidades remotas.

Las Unidades de Campo también llamadas Terminales Remotas, son dispositivos electrónicos que tiene la capacidad de recibir y enviar información. Por lo que son capaces de comunicarse con la Unidad Central o programador, para recibir las ordenes que esta determina, y enviarle la información recogida.

Mediante su conexión a solenoides tipo Latch o relees sirven para controlar válvulas hidráulicas ó activar y deterner grupos de bombeo. Por otra parte, si se conectan a diferentes tipos de transductores (como sondas de nivel, boyas de nivel, emisores de pulsos, manómetros, etc.) pueden recoger y transmitir las señales digitales que estos proporcionan.

En este caso en concreto las unidades remotas se instalarán en los pozos, los depósitos, equipos de rebombeo y alarmas de las naves de rebombeos corral de Chaparro y Palmeral. En total se requieren 19 unidades con el siguiente desglose:

- En equipos de rebombeo Palmeral 3 unidades.
- En equipos de rebombeo C. Chaparro 3 unidades.
- En batería de pozos 5 unidades.
- En depósitos existentes y proyectados 6 unidades.
- En Naves 2 unidades.

A continuación, se determinan el tipo de unidades de campo a instalar en cada una de las infraestructuras que se desea automatizar. Cada una de ellas tiene unas características diferentes, por lo que se estudiarán por separado la mas conveniente según las necesidades.

- **Equipos de rebombeo:** Se desea automatizar el accionamiento y parade de los equipos de bombeo. Por ello se requiere de una salida que actue sobre el relé de accionamiento
- **Batería de pozos:** Se desea automatizar la parada y accionamiento de las bombas sumergidas. Para ello, se requiere de una salida que actue sobre el relé de accionamiento. Para la lectura de contadores y transductores de presión situados en el brocal de los pozos se requiere una entrada digital para cada uno de ellos, para la lectura de los mismos. Lo mismo ocurre para medir el nivel del agua en el interior de los pozos se requiere de una entrada digital que capte la señal de la sonda.

- **Depósitos:** Se requiere medir el nivel de los depósitos mediante una sonda de nivel. Para la lectura se requiere de una entrada digital.