
Documento nº 1

Memoria

1	ANTECEDENTES	3
2	OBJETO DEL PROYECTO	4
3	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INVERSIÓN	5
4	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA REGABLE	6
4.1	MEDIO FÍSICO	7
4.2	CLIMATOLOGÍA	7
4.3	RED HIDRÁULICA ACTUAL	7
4.4	RECURSOS DISPONIBLES	10
5	PARCELARIO	11
6	TOPOGRAFÍA	12
7	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO	13
8	ESTUDIO AGRONÓMICO	13
9	DOTACIONES ADOPTADAS	15
10	ESTABLECIMIENTO DE TURNOS DE RIEGO	15
11	NECESIDADES DE PRESIÓN A SATISFACER	15
11.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PREVISTO EN PARCELAS	15
12	DESCRIPCIÓN DE LA RED DE RIEGO PROYECTADA	16
12.1	TOMAS DE RIEGO	16
12.2	HIDRANTES MULTIUSUARIO	17
12.3	TOMAS O HIDRANTES DE USUARIO	19
12.4	CLASIFICACIÓN DE LA RED HIDRÁULICA	19
12.4.1	CONDUCCIÓN GENERAL	19
12.4.2	RED PRIMARIA	19
12.4.3	RED SECUNDARIA	20
12.4.4	RED TERCIARIA	20
12.5	DIVISIÓN DE LA SUPERFICIE REGABLE	22
13	CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED	23
14	ESTACIÓN DE FILTRADO	24
15	SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN	25
15.1	ALCANCE DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	25
15.2	ALCANCE DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN	26
15.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	26
15.3.1	ARQUITECTURA BÁSICA DE UN SISTEMA DE TELECONTROL	26
15.3.2	ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE TELECONTROL PROPUESTO	27
16	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	28
16.1	ADECUACIÓN TOMA Balsa de Regulación	28
16.2	CONDUCCIÓN GENERAL	28
16.3	ESTACIÓN DE FILTRADO	29
16.4	RED PRIMARIA	29
16.5	RED SECUNDARIA, TOMAS A LA RED PRIMARIA E HIDRANTES MULTIUSUARIO	30
17	SERVICIOS AFECTADOS Y AFECCIONES	30
18	DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS Y SERVICIOS AFECTADOS	31
19	INFORMACIÓN AMBIENTAL	31
20	SEGURIDAD Y SALUD	31
21	GESTIÓN DE RESIDUOS	32
22	PLAZO DE EJECUCIÓN	32
23	GARANTÍA DE LAS OBRAS	32
24	CUADROS DE PRECIOS	32
25	REVISIÓN DE PRECIOS	32
26	PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	33
27	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	33
28	PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN	34
29	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	34
30	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	35
31	CONCLUSIONES	36

1 ANTECEDENTES

La Comunidad General de Regantes de Pliego, está constituida por una superficie regable según el perímetro de la CHS es de 799,61 Ha, correspondiendo 373,59 Ha al Sector I "Huerta Alta" y 426,02 Ha Sector II "Huerta Baja". Esta, se constituye a partir de la unión de distintas agrupaciones y comunidades de regantes:

- Comunidad de Regantes "Huerta Alta" de Pliego
 - S.A.T. "Las Anguilas"
 - S.A.T. "Cherro"
- Comunidad de Regantes "Huerta Baja" de Pliego.

En el presente proyecto se denominará como Sector I, a la zona históricamente llamada Huerta Alta de Pliego, y como Sector II a la zona denominada históricamente como Huerta Baja de Pliego, y objeto de este proyecto.

Esta huerta, hasta el año 1997 estuvo regando con aguas procedentes del Pozo de las Anguilas, propiedad de la comunidad de Regantes de Huerta Alta, y así se mantuvieron las plantaciones de frutales de hueso, con una dotación de agua escasa y a la menor reducción de volumen de agua dan lugar a situaciones críticas, como las que pareció en el año 1997, debido a la prolongada sequía.

Por otra parte en 1986, se redactó documento suscrito por CHS, el IRYDA y la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, en el que se proponía la concesión a la Huerta de Abajo de 2 Hm³ del trasvase Tajo-Segura, como parte del volumen asignado a la Comarca Mula y Pliego.

En diciembre de 1996, las agrupaciones suscribieron un documento suficiente para formar la Comunidad de Regantes de Pliego. Con estas premisas, por parte la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, se iniciaron los estudios previos para redactar el Plan de Modernización de los Regadíos de la Huerta de Pliego, uniendo los recursos del pozo de las Anguilas con la dotación del Traspase Tajo-Segura, para ello, era imprescindible una elevación del agua (2 Hm³) hasta las inmediaciones del Pozo, siendo ésta, la cabecera de los riegos de la Huerta de Pliego.

Ante la situación creada por la falta de agua y la imposibilidad de usar los 2 Hm³ mencionados, fue necesario elevar el agua de la Presa de Pliego (de una manera provisional) hasta la parte alta del regadío, para salvar la cosecha actual. Por todo ello, el 10 de Abril de 1997, se declaró como obras de Emergencia, las correspondientes a la "TUBERIA DE IMPULSION EN EL REGADIO TRADICIONAL DE LA HUERTA DE PLIEGO (MURCIA)", siendo la financiación de las obras con cargo al presupuesto de la Dirección General de Infraestructuras e Industrias Agroalimentarias de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

Por parte de la Comunidad de Regantes, se ejecutó la toma de agua desde la presa a base de una bomba sumergida, "CAPTACIÓN" y se ejecutó por parte de la Consejería el resto de la tubería de impulsión, "TUBERIA DE IMPULSION DESDE EL EMBALSE DE PLIEGO".

Una vez finalizadas las obras de toma provisional y la conducción provisional, ante la continuada maltrecha situación hídrica, se solicitó, por parte de la Comunidad de Regantes de la Huerta de Abajo de Pliego el entronque y derivación desde la tubería mencionada, de un ramal, "TUBERÍA DE IMPULSIÓN EN REGADÍO TRADICIONAL", hasta un embalse propiedad de la mencionada Comunidad, sito en el paraje del Cementerio, actualmente en desuso, así como el entronque con la acequia a su paso hacia el mencionado embalse.

En el año 1998 se ejecuta el Proyecto de Tubería de Impulsión en el regadío tradicional de la Huerta de Abajo, Pliego (Murcia).

En el año 2000 se ejecutan obras subvencionadas por la CARM correspondientes a un gran embalse regulador de 237.675 metros cúbicos de volumen, que actualmente realiza las funciones de regulación del Sector II "Huerta Baja", mediante riego por la red de acequias tradicional.

1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto definir las obras necesarias para implantar en el Sector II de la Comunidad de Regantes de Pliego, la infraestructura necesaria para dotar a las parcelas incluidas en dicho sector de los caudales y presión suficiente para que puedan implantar riego localizado, racionalizando el consumo de agua y optimizando su regulación a través de la automatización y telecontrol.

El proyecto, de acuerdo con la normativa legal vigente, contempla las obras necesarias para permitir la correcta distribución de agua a presión a toda la superficie regable del Sector II "Huerta Baja", de manera que el regante usuario pueda conectar directamente a la red las instalaciones individuales de riego por goteo de las distintas parcelas de cultivo, sin necesidad de suministrar presión adicional. Siendo solamente necesaria la instalación por parte del regante, de un "venturi" para la succión del abono y la distribución interior de su parcela.

Las obras de distribución de la red se ejecutarán a partir de una única tubería de general de distribución que se bifurcará en dos tuberías primarias, este y oeste, que abastecerán un total de 23 tomas.

Los dos ramales de la red primaria se interconectarán en la parte sur, de menor cota, mediante tubería de PVC-O de menor diámetro con el objetivo de mayor la red y así tener la posibilidad de conectar entre sí los dos ramales primarios. La ejecución de este by-pass, posibilita la entrada y compensación de caudales y la optimización de diámetros menores, además de facilitar labores de mantenimiento.

Además, se incluyen las obras necesarias para poder garantizar el abastecimiento de las infraestructuras de regulación del volumen necesario anual, desde los aprovechamientos de la Comunidad.

- OBRA DE SALIDAD DE EMBALSE DE REGULACIÓN SECTOR II "HUERTA BAJA".
- TUBERIA DE TRANSPORTE CONEXIÓN EMBALSE REGULADOR CON CABEZAL DE FILTRADO SECTOR II "HUERTA BAJA".
- CABEZAL DE FILTRADO SECTOR II "HUERTA BAJA".
- CONDUCCIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN SECTOR II "HUERTA BAJA".
- RED PRIMARIA Y OBRAS PARA TOMAS DE RED SECUNDARIA.
- RED SECUNDARIA EN SECTOR II "HUERTA BAJA".
- TOMAS E HIDRANTES DE USUARIO PARA RED TERCIARIA (TOMAS A PARCELA).
- RED TERCIARIA (CONDUCCIONES INDIVIDUALES A PARCELA).
- AUTOMATIZACIÓN DE INSTALACIONES PRICIPALES.
- AUTOMATIZACION DE OBRAS DE TOMAS.
- AUTOMATIZACION DE HIDRANTES DE USUARIO.
- IMPLANTACION DE SISTEMA DE TELEGESTION Y AUTOMATIZACION.
- SOFTWARE DE GESTION.
- HARDWARE DE GESTIÓN.

- PROGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN.

2 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INVERSIÓN

En la actualidad toda superficie regable objeto del presente proyecto de modernización del regadío, es regada en su totalidad por acequias. La longitud total de las mismas es superior a 10 km. Las pérdidas por fugas, infiltración y evapotranspiración a través de estas infraestructuras representan casi un 50 % del agua derivada desde el embalse.

Los módulos asignados en cabecera sufren por tanto una disminución de caudal muy importante, agravándose conforme las parcelas se distancian de la toma.

Por otro lado, los gastos derivados de la conservación y mantenimiento de las acequias resultan elevados si se quieren conseguir niveles de limpieza aceptables.

Además no es posible racionalizar ni reducir el consumo de agua con el sistema de riego actual, ya que no permite implantar el sistema de riego localizado a presión, que pueda repercutir en una mayor eficiencia en el consumo de agua y fertilizantes.

Por otro lado, la infraestructura existente que conecta los embalses de regulación de la Comunidad de Regantes con el Sector II se limita actualmente a una conducción constituida por tubería de P.V.C. de diámetros 315 y 400 milímetros construidas para elevar aguas procedentes de la E.D.A.R. de Pliego. Actualmente, esta conducción es empleada de manera reversible tanto para elevar aguas procedentes de la EDAR como para el vertido del agua de riego en las acequias.

Por lo expuesto anteriormente, se justifica la redacción del presente "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DEL SECTOR II "HUERTA BAJA" DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PLIEGO", consistentes en adecuación de la captación en la balsa de regulación, la construcción de una red de transporte desde la balsa de regulación del Sector II hasta su zona regable, la distribución de agua hasta las parcelas de cultivo, suministrando la presión y los caudal necesarios a cada una de ellas, para que puedan conectar directamente a la nueva red a presión, un sistema de riego por goteo.

Por otro lado es necesario la implantación de un sistema de gestión y control de la red hidráulica que permita el funcionamiento de manera eficiente de la misma. De esta manera se podrán regular fácilmente, desde de la Comunidad de Regantes, los caudales aportados a cada comunero en cada turno de riego. Esto solo es viable con la implantación de un sistema de automatización de la red y gestión de la misma a través de un hardware y software específico. Ello posibilitará al regante controlar el riego, dentro de las limitaciones impuestas por la Comunidad de Regantes (cupos, turno, etc), mediante la apertura, cierre y programación de su hidrante asignado.

También podrán consultar el cupo atribuido o asignado por la Comunidad de Regantes a sus parcelas, ver saldo contable, modificar programaciones, etc. Y por parte de la Comunidad se visualizará el estado de la red en tiempo real para poder operar sobre la misma y variar los parámetros de funcionamiento, así como controlar cualquier posible fallo, alarma o avería detectada por el sistema.

3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA REGABLE

La zona regable de la Comunidad de Regantes de Pliego se asocia a la comarca agraria "Centro" o "Río Mula".

La superficie regable según el perímetro de la CHS es de 799,61 Ha, correspondiendo 373,59 Ha al Sector I "Huerta Alta" y 426,02 Ha Sector II "Huerta Baja".

El área geográfica abarca zonas de los términos municipales de Pliego y Mula. Así, el Sector I "Huerta Alta" se circunscribe en su totalidad al término municipal de Pliego, mientras que dos tercios del Sector II "Huerta Baja" situados a sur se asocian al término municipal de Pliego y su tercio norte se circunscribe al término municipal de Mula.

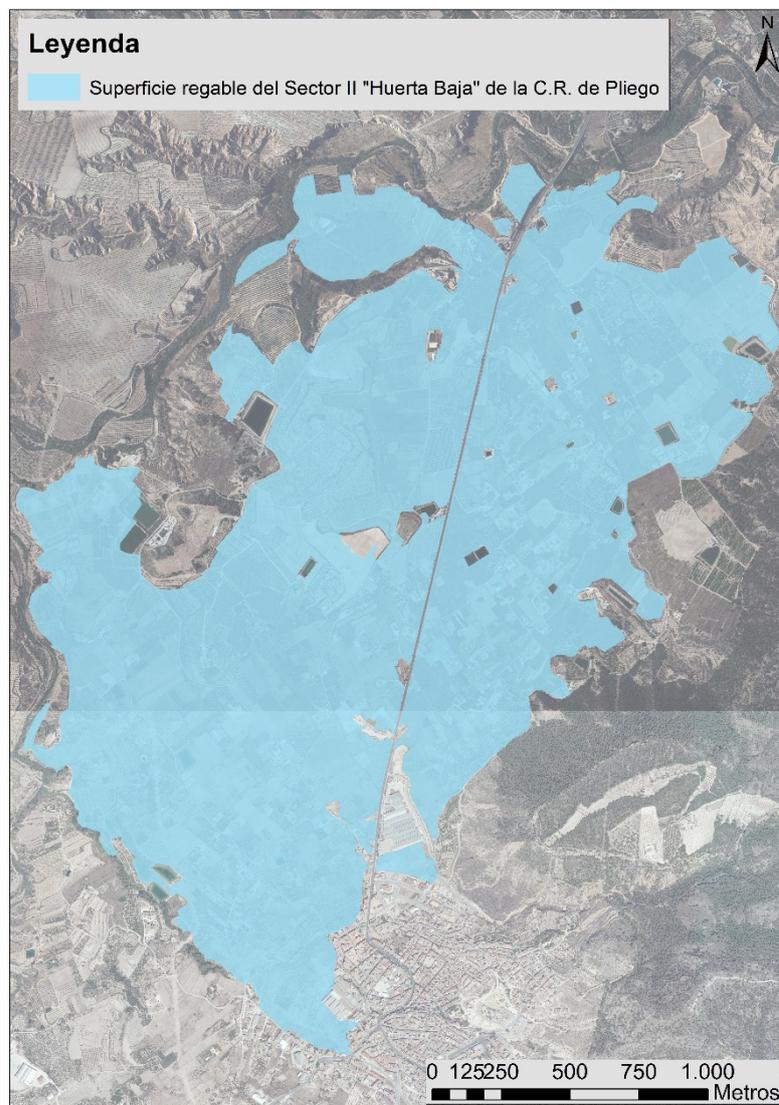


Figura 1. Superficie regable del Sector II "Huerta Baja" de la C.R. de Pliego. Fuente: CHS

3.1 MEDIO FÍSICO

La superficie regable de la C.R. de Pliego se caracteriza por una litología donde predominan las arcillas rojas combinadas con areniscas y conglomerados en la mitad sur –correspondiente al Sector I- y con conglomerados, areniscas y margas, así como suelos indiferenciados en la mitad norte –correspondiente al Sector II-.

Respecto, a la hidrogeología, la zona que abarca el área de estudio se encuentra en la Unidad Hidrogeológica denominada “SIERRA ESPUÑA”.

Según los datos de la Confederación Hidrográfica del Segura, la unidad hidrogeológica de Sierra Espuña abarca una superficie de 630,15 km². Comprende las sierras de Espuña, de la Muela, del Cajal y del Cura, dentro de la provincia de Murcia. Limita al N con la Sierra del Ricote, al S con Alhama de Murcia y al E con Archena y Las Torres de Cotillas.

La recarga se produce a través de la infiltración del agua de lluvia, y la descarga natural a través de manantiales.

El acuífero existente en el ámbito geográfico de la Comunidad de Regantes de Pliego es el de “ESPUÑA-MULA”.

En cuanto a la erosionabilidad del suelo, las condiciones antrópicas en las que se evoluciona el suelo de la zona, sometido a las labores y régimen de regadío condicionan una erosionabilidad inducida en aquellas zonas de regadío aplicado por gravedad. Esta zona se caracteriza por pendientes medias, por lo que presenta un riesgo de erosionabilidad moderado, y la presencia de vegetación favorece la retención por sus estructuras radicales. Por tanto la zona de estudio posee un nivel de erosionabilidad medio-baja por las razones anteriormente apuntadas y por la ausencia de grandes pendientes.

Los suelos con mayor presencia en el Sector II “Huerta Baja” de Pliego son los Xerosoles cálcicos.

3.2 CLIMATOLOGÍA

En cuanto a la climatología, Pliego se encuentra en la “Zona Centro” de la Región de Murcia, aunque en su límite con la “Zona de Transición” situada inmediatamente al Oeste de la zona regable, lo que origina que la temperatura media del mes más frío está entre 8 y 11°C; la temperatura media de mínimas de dicho mes está entre 4 y 7°C. El riesgo de heladas es, por tanto, bajo y que las temperaturas medias del mes más cálido están entre 26 y 28°C, con medias de máximas entre 32 y 34°C.

Sobre el análisis de las precipitaciones, ya hemos adelantado que por su termotipo termomediterráneo árido, el régimen térmico apuntado en el párrafo anterior, y otros factores climáticos arrojan unos registros pluviométricos muy débiles que rara vez superan los 350 mm, en toda el área de la comarca.

3.3 RED HIDRÁULICA ACTUAL

El Sector II “Huerta Baja” tiene implantado en casi toda su superficie el riego tradicional o a manta, en la que el riego se reduce a la simple inundación del terreno con las consecuentes pérdidas de agua que esto implica, debido a la evaporación de esta durante su transporte por conducciones abiertas e inundación de las parcelas.



Figura 1. Balsa de Regulación del Sector II Huerta Baja

La huerta es regada por gravedad desde la balsa de regulación de 237.675 m³ que la C.R de Pliego posee en el paraje del Prado.

Tradicionalmente, la Huerta de Pliego ha sido regada a través de la red de acequias que la surcaban y que todavía en la actualidad, riega el Sector II "Huerta Baja" de Pliego a través de las acequias madre Manzanete, En Medio, Los Llanos y El Rincón.



Figura 2. Red de acequias de la C.R. de Pliego. Fuente: C.R. de Pliego

Durante el transcurso de las obras, deberá compatibilizarse el desarrollo de las mismas con el uso de las acequias o del regadío tradicional. En algunos casos puntuales, las acequias servirán para el abastecimiento de antiguos recursos hídricos o como desagüe de puntos localizados.

3.4 RECURSOS DISPONIBLES

Las superficies de las diferentes Huertas existentes son:

SUPERFICIE BRUTA (Ha)		
TOTAL COM. REG.	SECTOR 1 "H ALTA"	SECTOR 2 "H BAJA"
799,61	373,58	426,03

De esa manera podemos indicar los porcentajes de cada uno de los sectores con respecto al total de la Comunidad de Regantes:

- Sector I "Huerta Alta": 46,72 %
- Sector II "Huerta Baja": 53,28 %

En la actualidad, la Comunidad de Regantes de Pliego dispone de dos aprovechamientos, pozo y trasvase, así como un tercero adicional cuya concesión se encuentra en tramitación, correspondiente a los caudales pertenecientes a la E.D.A.R de Pliego.

Las características de dichos aprovechamientos disponibles y en proceso de concesión, son las siguientes:

APROVECHAMIENTO	VOLUMEN MÁXIMO ANUAL	Q (L/S)
POZO DE AGUAS SUBTERRANEAS "QUINTÍN"	2.326.158,00 m ³	95
TRASVASE TAJO-SEGURA	1.140.000,00 m ³	150 - 300
E.D.A.R. T.M. Pliego	163.203,00 m ³	40
TOTAL	3.629.361,00 m³	

APROVECHAMIENTO	CAUDALES CAPTACIONES		DOTACION ANUAL
	QD (L/S)	Q (M3/H)	
POZO	95	342	2.326.158
TRASVASE (verano)	300	1080	1.140.000
EDAR	40	144	163.203
		TOTAL:	3.629.361

4 PARCELARIO

El parcelario empleado en el proyecto para la redacción del mismo ha sido obtenido a partir de tres fuentes fundamentales:

- Censo de la Comunidad de Regantes de Pliego.
- Cartografía oficial del Catastro.
- Superficie regable reconocida por la Confederación Hidrográfica del Segura.

A partir del cruce de los datos obtenidos de cada una de las citadas fuentes, dentro de la superficie regable existen un total de 1532 parcelas cuyos propietarios son comuneros de la C.R de Pliego.



Figura 3. Parcelación resultante del Sector II Huerta Baja

Como se observa en la imagen anterior, el grado de parcelación del Sector II es muy alto, alcanzando las mencionadas 1532 parcelas en tan solo 426 Ha.

A continuación se muestra una tabla en la que se observa la clasificación de la cantidad de parcelas existente en función de su superficie. Así, podemos comprobar como el 41,58 % de las parcelas del Sector II no poseen una superficie mayor de los 1000 m². Ampliando esta clasificación hasta los 2000 m², observamos que el 66,84 % de las parcelas, no supera los 2000 m² de superficie en cada una de ellas.

Clasificación de parcelas de comuneros en función de su superficie

Rango de Superficie	Cantidad	Cantidad
	(ud)	(%)
S ≤ 250 m ²	133	8,68%
250 < S ≤ 500 m ²	163	10,64%
500 < S ≤ 1000 m ²	341	22,26%
1000 < S ≤ 2000 m ²	387	25,26%
2000 < S ≤ 5000 m ²	333	21,74%
5000 < S ≤ 10000 m ²	120	7,83%
S > 10000 m ²	55	3,59%
Total	1532	100,00%

Estos datos arrojan la clara fragmentación de la superficie regable en minifundios familiares y observamos como aquellas parcelas que poseen más de 1 Ha no superan el 3,59 % del total.

Estos datos han condicionado enormemente el diseño de la red hidráulica, así como el coste de la misma, que incrementa el ratio habitual de inversión por hectárea al existir tal cantidad de usuarios a los que dotar de hidrante o toma individual.

Con el objetivo de reducir los costes de inversión, y optimizar el número de tomas individuales, se ha adoptado el criterio de considerar aquellas parcelas que son propiedad de un mismo comunero, que lindan entre sí y que no existen un espacio físico entre ellas que las separe, por considerarlas una misma unidad de toma individual, reduciendo así el número de tomas individuales desde 1532 unidades hasta las 1234 finalmente proyectadas.

Existen parcelas en las que no ha podido identificarse al propietario. Estas quedan reflejadas en el listado recogido en el Anejo nº 1 Censo y Parcelario como innominadas.

En el mismo listado, se especifican el municipio, polígono, parcela, referencia catastral, superficie censada de la C.R., superficie censada por la C.R. corregida por sus técnicos, nº de comunero, nombre y apellidos, superficie catastral, y la superficie agrupada de las parcelas con un mismo hidrante, así como su código de hidrante asignado.

5 TOPOGRAFÍA

Para la realización del presente proyecto se ha partido de la cartografía disponible de la zona, así como del resultado de una serie de levantamientos taquimétricos realizados para la verificación de planimetría y cotas determinantes para la definición geométrica del proyecto.

La cartografía existente empleada ha sido la siguiente:

- Mapa Topográfico Regional Escala 1/5000 (MTR5): El sistema de distribución de hojas está referido al Mapa Topográfico Nacional (MTN) 1:50.000 conteniendo cada hoja de este, 64 de la serie E5 (8 columnas x 8 filas), La denominación de cada hoja queda por lo tanto encabezada por la hoja del MTN donde se ubica, seguido por los dígitos columna-fila. Cada hoja supone una superficie aproximada de 8,5 km cuadrados. La altimetría se recoge mediante curvas de nivel con equidistancia de 5 metros con directoras cada 25 metros, estando todos los elementos representados georeferenciados en X, Y y Z.

- Ortofotos PNOA. Ortofotos digitales de los vuelos PNOA (a partir del año 2004), con tamaño de píxel 0.25 m ó 0.50 m, en formato TIFF con el correspondiente fichero TFW de georreferenciación. Sistema de referencia geodésico será ETRS89 en Península e Illes Balears y REGCAN95 en Canarias. Proyección UTM en el huso correspondiente, siendo el corte de hojas 1/5.000 ó 1/10.000 según cuadrícula oficial.
- Cartografía catastral.

Los trabajos de campo realizados son los siguientes:

- Levantamiento topográfico con GPS de balsas de regulación existentes para determinación de capacidad.
- Levantamiento topográfico con GPS de eje de caminos y zonas de paso de tuberías proyectadas, para definición de obras necesarias para ejecución de la conducción general de transporte hasta entrada en Sector II, así como de la parcela de emplazamiento de la Estación de Filtrado.
- Levantamiento topográfico con GPS de borde de caminos y zonas de paso de tuberías proyectadas, para definición de obras necesarias para ejecución de red de tuberías primarias y secundarias dentro del Sector II.

6 ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

En el Anejo nº 4 Geología y Geotecnia se desarrolla un estudio geológico de la zona regable y un estudio geotécnico de los suelos de la parcela donde se instalará la estación de filtrado, y de las zonas y trazados por donde discurrirán las conducciones de distribución de la red hidráulica.

De las conclusiones obtenidas en dichos estudios, cabe destacar que los materiales existentes en los lugares donde se han realizado catas con objeto de caracterizar los suelos para su aprovechamiento en el relleno de zanjas, las muestras tomadas arrojan arenas finas limosas y arcillas, siendo estos suelos clasificados como suelos tolerables. Así, por su plasticidad y gran porcentaje de finos, no son materiales adecuados para su empleo en el relleno de las zanjas en aquellos trazados en los que la conducción discurre por viales y caminos. Por tanto, en todos estos lugares, se ha previsto el relleno de la zanja con material seleccionado procedente de préstamos.

Respecto a las características geotécnicas de la parcela donde se ha proyectado la nave de alojamiento de la estación de filtrado, los resultados del sondeo arrojan la presencia de arcillas arenosas, cuya presión vertical neta admisible es de 2,3 kg/cm².

No se ha detectado presencia de nivel freático en ninguno de los emplazamientos donde se han tomado muestras.

Respecto a la excavabilidad, la práctica totalidad de las zonas son fácilmente excavables, exceptuando las inmediaciones de la balsa de regulación de la Huerta Baja, donde se ha detectado presencia de roca.

7 ESTUDIO AGRONÓMICO

El estudio agronómico completo se adjunta como *Anejo nº 6 Informe Agronómico* a la presente memoria.

Se ha realizado un estudio de la tipología de cultivos y variedades de regadío existentes en la zona, así como su evolución en los últimos 10 años, tanto en el término municipal de Pliego como en el término municipal de Mula.

En dicho estudio se constata la ligera regresión de superficie cultivada de regadío en el término municipal de Pliego, así como la poca diversificación de los cultivos existentes.

A partir del estudio realizado se ha establecido la distribución de cultivos para una situación futura, lo que arroja los porcentajes de los cultivos previsibles que a continuación se muestran en una hectárea Tipo:

HECTÁREA TIPO		
Cultivo	Superficie (%)	Superficie Ha Tipo (Ha)
CITRICOS	25,00%	0,25
LIMON FINO	19,00%	0,19
NARANJO MEDIA TEM.	2,00%	0,02
NARANJO EX TEM.	4,00%	0,04
FRUTALES	71,00%	0,71
ALBARICOQUERO	16,00%	0,16
MELOCOTONERO	37,00%	0,37
ALMENDRO	18,00%	0,18
HORTALIZAS	4,00%	0,04
LECHUGA Y SIM.	4,00%	0,04

Así, las necesidades hídricas derivadas de la hectárea tipo y adoptadas para la obtención de las dotaciones de riego, son:

MES	Demanda total de la Ha Tipo
<i>(mes)</i>	<i>(m³/Ha·mes)</i>
ENERO	63,00
FEBRERO	162,40
MARZO	429,10
ABRIL	710,70
MAYO	869,60
JUNIO	971,20
JULIO	1451,10
AGOSTO	1226,40
SEPTIEMBRE	939,00
OCTUBRE	651,00
NOVIEMBRE	127,10
DICIEMBRE	70,50
Total Año:	7671,00

La demanda total anual de la hectárea tipo multiplicada por el total de hectáreas que conforman el Sector II "Huerta Baja" de la Comunidad de Regantes nos da el volumen total de agua necesario para abastecer a toda la Comunidad de Regantes durante un año. Este volumen de agua es superior al actualmente disponible procedente de los recursos autorizados. En cualquier

caso, el presente proyecto tendrá en cuenta la demanda hídrica calculada para el dimensionado de la red.

8 DOTACIONES ADOPTADAS

Los caudales de diseño adoptados en el cálculo hidráulico para la conducción general y la red primaria han sido obtenidos a partir de las demandas necesarias para la hectárea tipo durante el mes de julio, que es el mes de mayor demanda hídrica, alcanzando los 1451 m³/Ha.

Así, estableciendo turnos de 6 horas, la dotación de diseño adoptada es de 2,17 l/s/Ha.

Los caudales de diseño adoptados en el cálculo hidráulico para la red secundaria, tomas e hidrantes individuales han sido obtenidos a partir de las demandas necesarias para la hectárea de melocotonero (cultivo con mayor demanda y por tanto más restrictivo) durante el mes de julio, que es el mes de mayor demanda hídrica, alcanzando los 1712 m³/Ha.

Así, estableciendo turnos de 6 horas, la dotación de diseño adoptada es de 2,56 l/s/Ha.

9 ESTABLECIMIENTO DE TURNOS DE RIEGO

Para la determinación del caudal diseño de la conducción general y de la red primaria, se han establecido 2 turnos de riego de 6 horas cada uno de ellos. De esta manera, se ha predimensionado la red para abastecer el 50 % del total de la zona regable del Sector II.

Además, una vez dimensionada la red se ha comprobado que la misma es capaz de dotar de riego en condiciones óptimas de presiones y velocidades a un riego en toda la red con un coeficiente de simultaneidad del 62 %.

10 NECESIDADES DE PRESIÓN A SATISFACER

10.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PREVISTO EN PARCELAS

A partir de la red incluida en el presente proyecto, está previsto que cada comunero instale en sus parcelas sistemas de riego por goteo de alta frecuencia. (No siendo este sistema objeto del presente proyecto).

Las obras contempladas en el presente proyecto acaban con la ejecución de la conducción terciaria, con tapón de cierre de la misma, dispuesta en cada parcela. Desde el extremo de esta manguera se conectará el sistema de goteo antes mencionado. Dicho sistema estará formado, previsiblemente para parcelas de cierta entidad, por red de tubería primarias y secundarias y subunidades con ramales porta-goteros y goteros, aunque para el caso de parcelas de poca superficie el sistema puede simplificarse con una única tubería (principal) a la que conectarán los ramales porta-goteros y goteros.

Los contadores y válvulas automáticas de apertura y cierre serán telegestionados por la Comunidad de Regantes. Dicho instrumental hidráulico conformarán la toma individual de cada parcela o parcelas agrupadas colindantes de mismo propietario, y con el fin de optimizar la instalación de automatización serán instalados en hidrantes multi-usuarios. Este hidrante multiusuario estará ubicado en una caseta de hormigón prefabricado, desde la que partirá la tubería terciaria hasta el pie de parcela.

Respecto a las instalaciones previstas en cada parcela, partirán a partir de válvula de corte a instalar por el propietario de la parcela, seguida de cabezal de riego en parcela. Este cabezal estará compuesto por los equipos de fertirrigación, necesario en cultivos regados por goteo. El sistema más utilizado es el realizado mediante inyectores tipo "venturi" colocados en paralelo, en aquellos casos que no haya electricidad en la parcela. En caso de que se disponga de alimentación eléctrica, se podrían colocar bombas inyectoras.

Los goteros previstos tenidos en cuenta en el informe agronómico (incluido en el Anejo nº 6), suministran un caudal de 4 l/h, a una presión nominal de 10 mc.a., instalado el número adecuado para cada tipo de cultivo.

En el caso de parcelas de cierta entidad, los ramales porta-goteros parten de las tuberías terciarias que podrán ser de PVC o PE, debiendo colocar al inicio de cada tubería terciaria una válvula para regula la presión. El conjunto de porta-goteros, tubería terciaria y válvula reguladora de presión formará una subunidad de riego. Las subunidades de riego se unirán mediante tuberías secundarias y primarias hasta conectar con el cabezal de riego en paralela.

Para el caso de parcelas de poca superficie, muy abundantes en esta Comunidad de Regantes, posiblemente la infraestructura de riego por goteo pueda simplificarse en una única tubería conectada al cabezal de riego en parcela de la que partirán los ramales porta-goteros.

La puesta en marcha de la instalación dependerá de cada propietario pero podría coordinarse con la programación que desde el ordenador central de la Comunidad de Regantes esté previsto en cada caso, realizando además la lectura automática del consumo de agua.

Por lo anteriormente expuesto, se ha diseñado la red para garantizar en cada hidrante multi-usuario una presión mínima de servicio de al menos 30 m.c.a.

11 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE RIEGO PROYECTADA

El Sector II "Huerta Baja" se ha establecido como una única unidad hidráulica que queda integrada en un mismo sistema de distribución de agua de riego.

Dentro de este ámbito, se establecen las Tomas de Riego que a continuación se desarrollan.

11.1 TOMAS DE RIEGO

Las Tomas de Riego denotadas en los esquemas y planos tienen carácter de tomas secundarias, ya que estas acometen a la red primaria del Sector II. Se han establecido 23 tomas de riego.

La nomenclatura empleada en su designación ha sido la B01 para la primera toma, hasta la B23 para la última de las tomas proyectadas. El orden de la numeración sigue el sentido de las agujas de un reloj, comenzando en la bifurcación inicial de la red primaria hasta completar su cierre nuevamente en la conducción primaria.

El prefijo "B" empleado, corresponde a la inicial de la palabra "Baja" en referencia a la Huerta Baja de Pliego, y ha sido designado así a petición de la propia Comunidad de Regantes de Pliego, ya que la nomenclatura por ellos empleada en las tomas de riego existentes en el Sector I Huerta Alta, designan con la letra "A" a las tomas de la unidad hidráulica de las Anguilas y con la letra "C" a las tomas de la unidad hidráulica del Cherro.

Han sido proyectadas 4 tipos de tomas a la red secundaria. Éstas han sido denominadas Tipo I, Tipo II, Tipo III y Tipo IV, cuyos diámetros son DN80, DN125, DN150 y DN250 respectivamente. Los colectores y las acometidas a la red primaria han sido proyectados en tubería de acero galvanizado, siendo además dotadas de contador tipo Woltmann con emisor de pulsos y carrete estabilizador, filtro cazapiedras tipo Y, ventosa trifuncional, válvula de mariposa tipo Wafer con manoreductor, válvula hidráulica de membrana dotada de selenoide, piloto y manómetro de presión. Las tomas se alojarán en superficie en armarios de hormigón prefabricado.

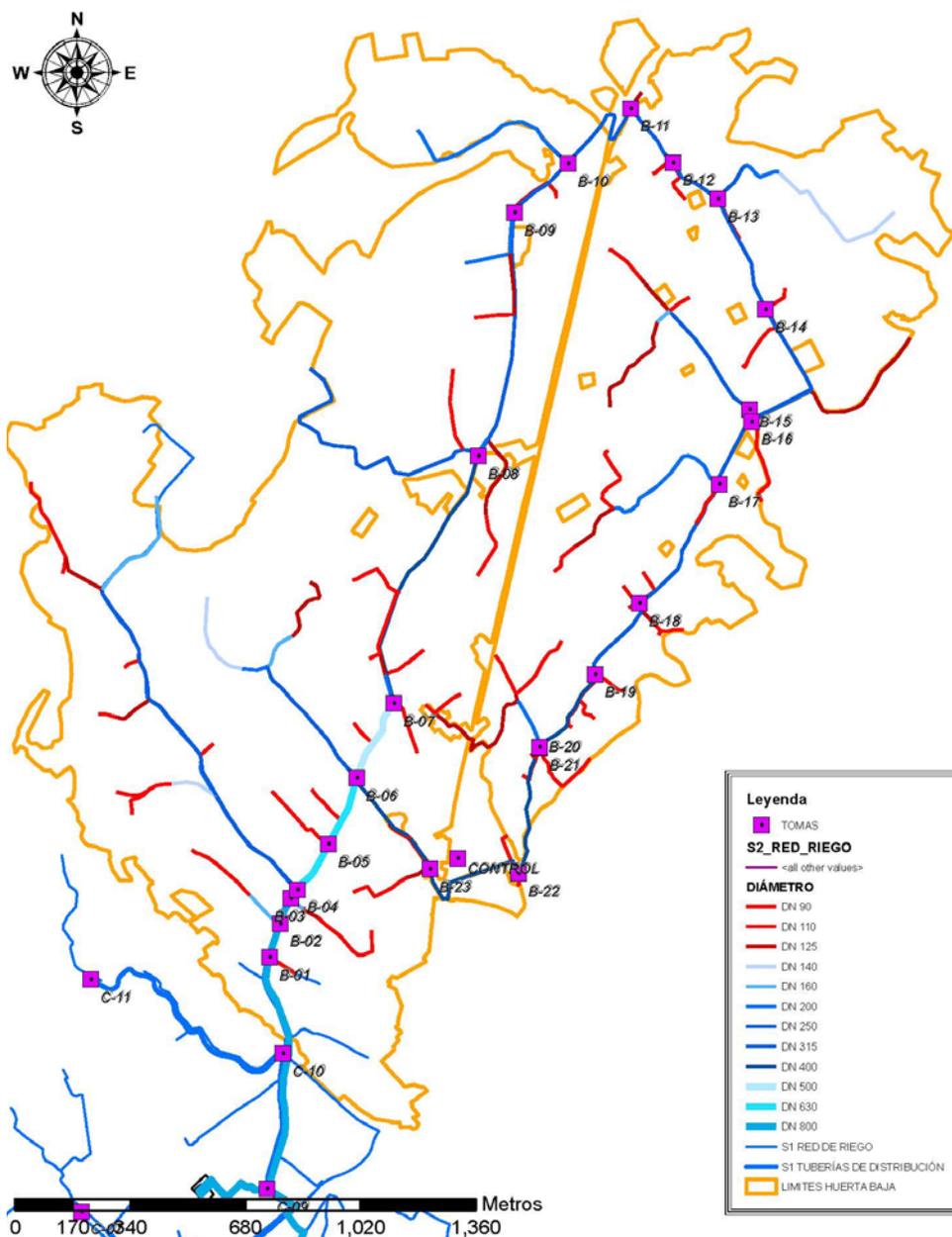


Figura 4. Ubicación de tomas en la Red primaria

11.2 HIDRANTES MULTIUSUARIO

Tal y como se desarrolla en el Anejo nº 8 Tomas e Hidrantes, se han establecido un total de 118 hidrantes multiusuario que son abastecidos desde la Red Secundaria. Estos Hidrantes Multiusuario abastecen cada uno a un número variable de hidrantes individuales entre 1 y 16, estableciéndose en su mayoría en 1, 4, 8, 12 o 16 usuarios por hidrante.

La nomenclatura empleada en su designación ha sido la H001 para el primer hidrante, y hasta el H118 para el último hidrante. Cada uno de los hidrantes, tendrá además como prefijo el código de la toma en la que se encuentra, por tanto, si el hidrante H001 se encuentra en la toma de riego B01, la designación final del hidrante será la B01-H001.

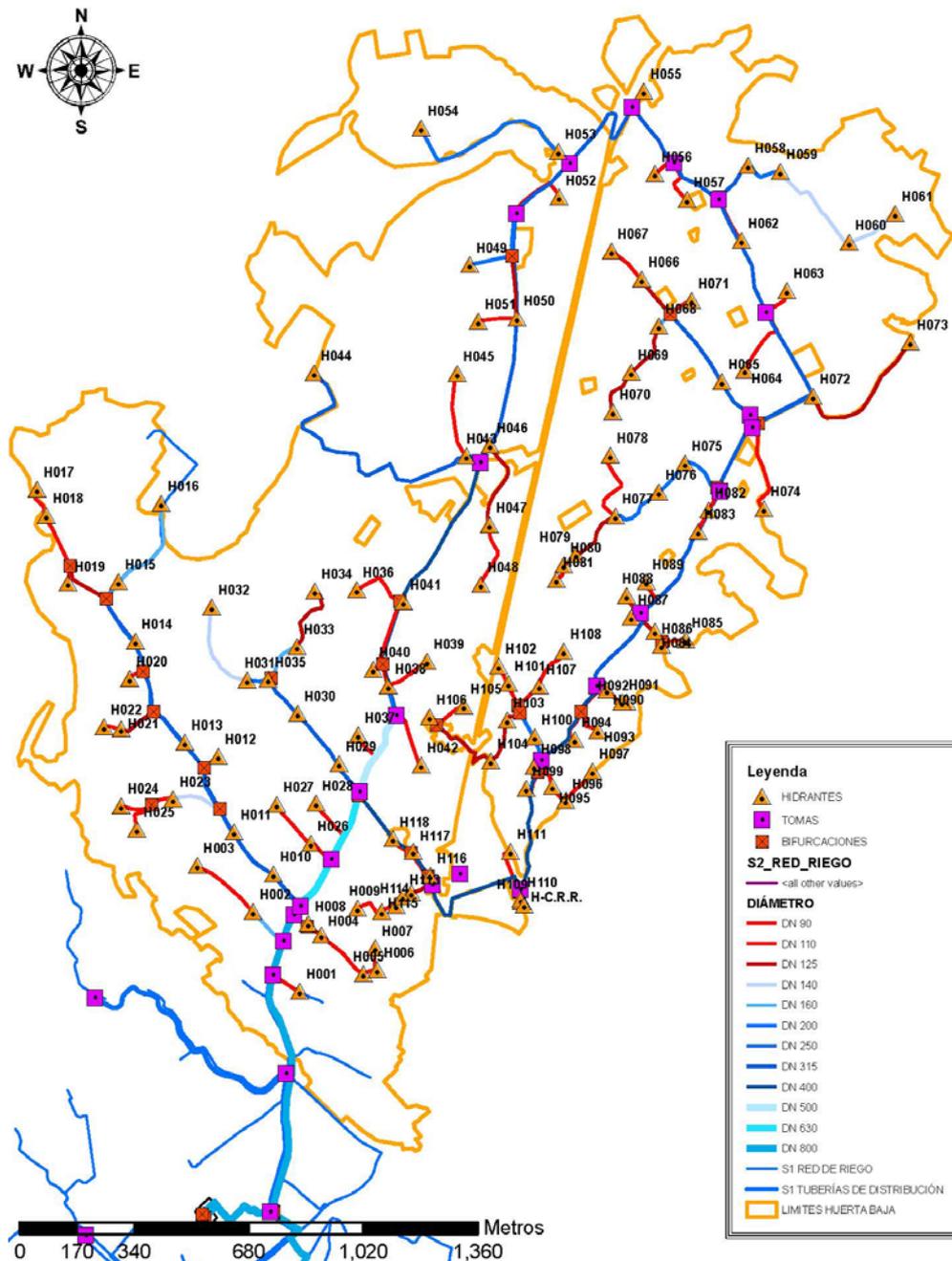


Figura 5. Ubicación de Hidrantes en la red secundaria

Esta numeración ha sido consensuada con la Comunidad de Regantes de Pliego, realizando las modificaciones que han sido propuestas y aprobadas por la Dirección del Proyecto.

Los hidrantes multiusuario han sido configurados mediante la disposición de colectores de acero galvanizado de diámetros 80, 125 y 150 mm y con entre 4 y 16 tomas individuales. Todos ellos han sido dotados de filtros cazapiedras tipo Y, válvula de mariposa tipo Wafer con manoreductor y ventosa trifuncional. Algunos de ellos que se encuentran en puntos bajos o final de línea, han sido dotados además con válvula de descarga para producir a su vaciado en caso de necesidad por labores de mantenimiento.

Los multihidrantes se alojarán en superficie en armarios de hormigón prefabricado.

11.3 TOMAS O HIDRANTES DE USUARIO

Se han proyectado un total 1234 de tomas de usuario, cuyos diámetros varían entre los DN25 y DN200. Su designación ha sido la de un número del 1 al 16 precedidas del código de hidrante multiusuario en la que se ubican, quedando su designación como H118-001.

Cada una de las tomas de usuario posee una válvula de esfera de cierre manual, prevista únicamente para labores de mantenimiento. Los contadores de las tomas han sido proyectados en contadores de chorro múltiple para los diámetros comprendidos entre DN25 y DN65 dotados de un emisor de pulsos para transmitir la señal de la telelectura. Aquellos contadores mayores de DN65 han sido proyectados mediante contador tipo Woltmann con emisor de pulsos.

En todas las tomas se proyecta una válvula hidráulica de membrana dotada de selenoide, piloto reductor de presión y manómetro de presión, lo que permitirá la regulación y la automatización de su apertura y cierre. Todas las tomas han sido dotadas de contradisco dinámico limitador de caudal.

11.4 CLASIFICACIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

11.4.1 CONDUCCIÓN GENERAL

La Conducción General, con una longitud total de 3911 ml, corresponde a la tubería que abastece al Sector II desde la captación en la Balsa de Regulación. En un punto intermedio del trazado de esta conducción se emplaza la Estación de Filtrado del Sector II como se indica en la primera figura de este documento. La Conducción General se proyecta en tubería de PEAD PE-100 DN710 PN-10. El acrónimo empleado en su designación es CG. La elección de una conducción en PEAD para este tramo se justifica en los continuos cambios de dirección y cruces de carretera que aconseja la elección de un material que permita reducir el número de juntas y de piezas especiales, con el consiguiente ahorro de costes en calderería y mejorando la fiabilidad de las uniones en todo el trazado paralelo a carreteras autonómicas.

11.4.2 RED PRIMARIA

La Red Primaria corresponde al anillo de distribución del Sector II, que circunda todo el sector. A este anillo acometen las Tomas de Riego de cada subsector. El anillo, a pesar de ser una conducción cerrada, va reduciendo su sección de forma telescópica conforme desciende la cota y aumenta la altura geométrica disponible, habiendo sido timbrada teniendo en cuenta las demandas a abastecer en cada tramo, las velocidades máximas y mínimas, así como las presiones máximas y mínimas. Las conducciones proyectadas en este tramo son PVC-O PN12.5 en DN630, DN500, DN400, DN315 y DN250 y PEAD DN710 PN10.

El anillo, a la práctica puede comportarse como dos ramales independientes teniendo seccionado el tramo final diseñado en DN 250. El motivo de cerrar ambos ramales formando un anillo es permitir una mayor versatilidad de la red en caso de averías, roturas e incluso mantenimientos.

La nomenclatura empleada en su designación comprende entre la RP-001 a RP-024 y su correlación sigue el orden de las agujas del reloj.

11.4.3 RED SECUNDARIA

La Red Secundaria da servicio a los Hidrantes Multiusuario desde las Tomas de Riego.

La nomenclatura empleada en su designación comprende entre la RS01-001 y la RS23-011, variando los tres últimos dígitos según el avance en p.k. dentro de la misma conducción que parte en sentido creciente desde la correspondiente toma. Los dos primeros dígitos que siguen al acrónimo RS (Red Secundaria) se corresponden con la toma a la que pertenecen.

Los diámetros y materiales proyectados en la misma son PVC-O para diámetros comprendidos entre DN140 y DN315 y PEAD en diámetros de DN125, DN110 y DN90.

11.4.4 RED TERCIARIA

La Red Terciaria da servicio al riego a parcela desde el Hidrante Multiusuario. Las conducciones que conforman esta red no han sido designadas con ningún tipo de nomenclatura.

Los diámetros asignados a cada una de estas tuberías han quedado definidos en la configuración de cada uno de los hidrantes. El diámetro mínimo adoptado es de 40 mm exterior en PEAD PE-100 PN10 (hasta DN 125 serán de este material) y en PVC-O serán desde el diámetro de 140 hasta el mayor, que es de 250 mm de diámetro.

La nomenclatura empleada en las mangueras de la red terciaria asocia a cada comunero identificado con un número, la toma a la que pertenece el hidrante asociado, así como un dígito de 2 cifras que puede ir desde 01 a 16 que es el número máximo de mangueras asociadas a cualquier hidrante, por ejemplo: B03-H008-07. De esta forma, cada parcela o concentración de las mismas por un único propietario tiene un único identificador en la red.

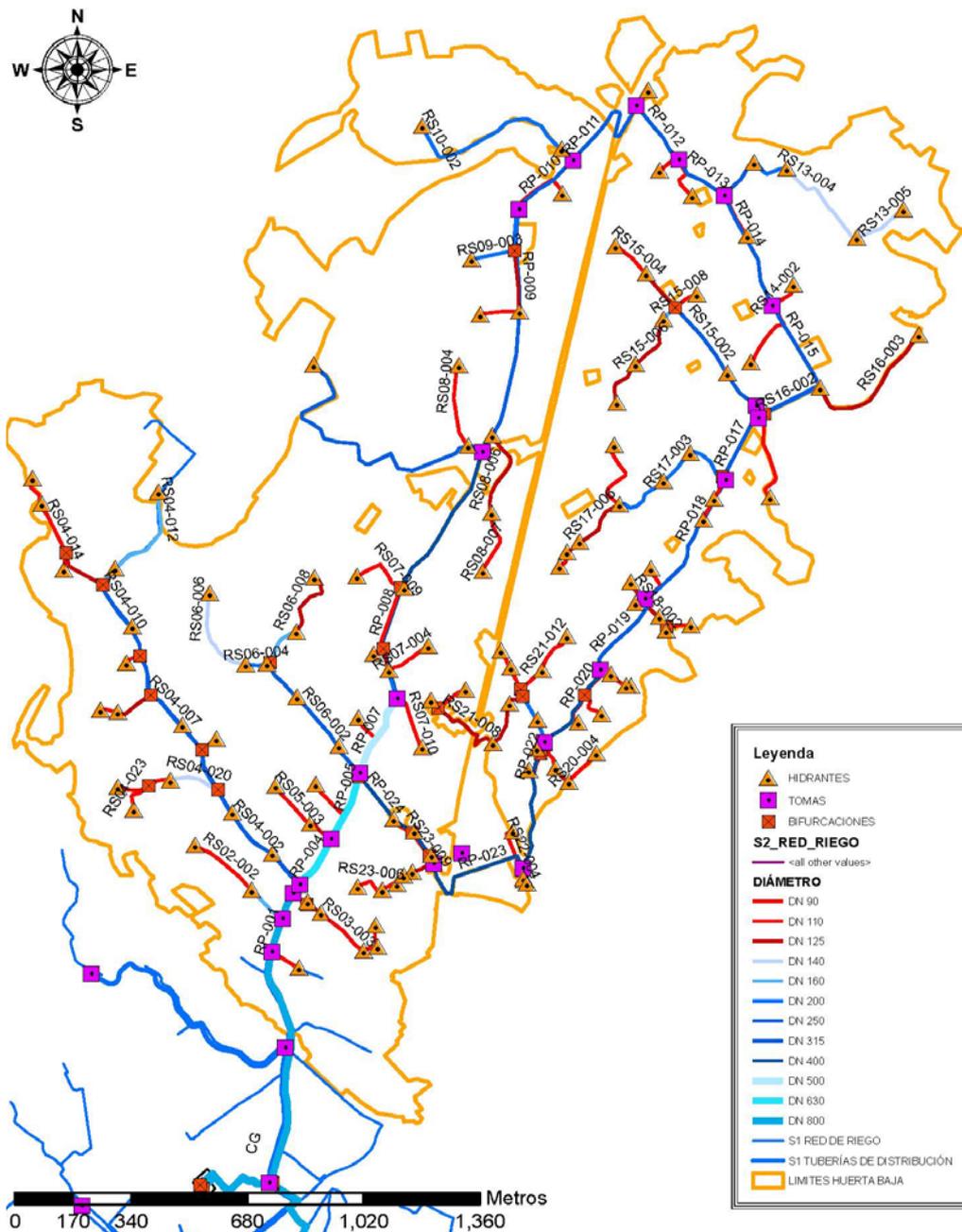


Figura 6. Denominación de conducciones

11.5 DIVISIÓN DE LA SUPERFICIE REGABLE

La superficie de riego del Sector II queda agrupada en subsectores vinculados a cada una de las 23 tomas a la red secundaria, dando como resultado la siguiente agrupación:

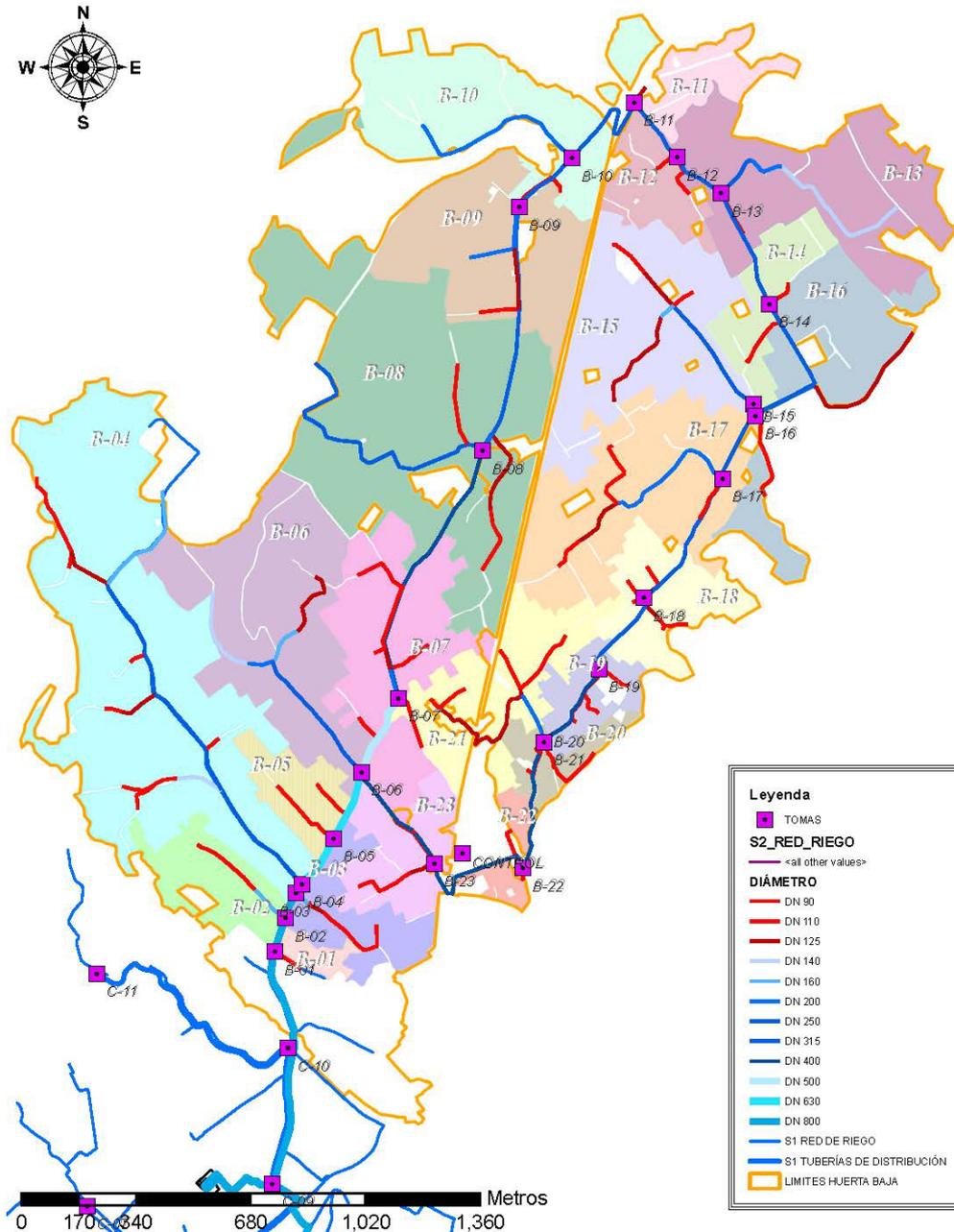


Figura7. División de superficies asignadas a cada toma de la red

12 CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED

La modelización y el cálculo hidráulico de la red se han realizado con la ayuda del programa informático EPANET.

Se han desarrollado dos análisis de la red con las dotaciones comentadas con anterioridad en el epígrafe *Dotaciones de Diseño*. Estos análisis han sido:

- ANALISIS 1: Dotación tipo para el mes de julio para hectárea tipo con turnos para 50% de la superficie regable: 2,17 l/s·Ha.
- ANALISIS 2: Dotación tipo para el mes de julio y cultivo de la Hectárea tipo con un grado de simultaneidad adoptado de toda la red del 62 %, tal y como se estudia en el Informe Agronómico: 1,34 l/s·Ha.

En cada uno de los análisis se ha cumplido con los criterios de diseño establecidos para obtener presiones por debajo de 30 m.c.a. y mayores de 75 m.c.a. Para evitar sobrepasar estos 75 m.c.a. se han dimensionado y proyectado 3 válvulas reductoras de presión que han sido ubicadas en tres puntos de la red primaria, lo que ha permitido a su vez la optimización de timbrajes de las conducciones de la red secundaria.

En consecuencia, se garantiza presión suficiente en ambos turnos para que en todas las parcelas se cumplan los requerimientos de presión y caudal, es más, según los cálculos realizados, el sobrante de energía podría suponer mayores caudales en circulación por las líneas manteniendo los requerimientos, lo que daría a la red posibilidades de adaptación al uso de módulos de riego superiores al considerado de 2,17 l/s·Ha en la mayoría de las parcelas. Incluso se podría utilizar la red sin turnos de riego en dotaciones por encima de 1,34 l/s·Ha, puesto que la red secundaria y terciaria se ha dimensionado para caudales superiores; no así la conducción general y red primaria (anillo), que han sido optimizados para los máximos caudales disponibles. En cuanto a presiones, en esta suposición, solamente existen tres hidrantes con presiones inferiores a 30 m.c.a., que se corresponde con los nodos con mayor cota geométrica. En las siguientes tablas se muestran las presiones de cada uno, tanto en régimen estático, como en periodo extendido para las tres situaciones de dotación analizadas:

Velocidades y Caudales de dotación en hidrantes críticos de la red:

Hidrante	Qdot=2,17 l/s·Ha			Qdot=1,34 l/s·Ha	
	V _{máx} (m/s)	TURNO 1	TURNO 2	VELOCIDAD (m/s)	TURNO ÚNICO
B08-H044	1.55	68.40	-	0.95	42.24
B22-H109	0.62	3.07	-	0.38	1.9
B22-H110	0.39	1.91	-	0.24	1.18

Presiones en hidrantes críticos de la red considerando las pérdidas de carga localizadas:

m.c.a.	Presión estática	Presiones de servicio (Qdot=2,17 l/s·Ha)		Presiones de servicio (Qdot=1,34 l/s·Ha)
		TURNO 1	TURNO 2	TURNO ÚNICO
B08-H044	47.00	37.46	44.79	39.83
B22-H109	36.14	35.94	36.10	34.69
B22-H110	36.67	36.45	36.63	35.21

Presiones en hidrantes críticos de la red en el análisis considerando la influencia de válvulas reguladoras de presión en la red:

m.c.a.	Presión estática	Presiones de servicio (Qdot=2,17 l/s·Ha)		Presiones de servicio (Qdot=1,34 l/s·Ha)
		TURNO 1	TURNO 2	TURNO ÚNICO
B08-H044	43.58	34.04	41.37	36.47
B22-H109	36.32	33.12	33.29	32.37
B22-H110	33.85	33.63	33.82	32.89

Como se puede observar, la red configurada de esta forma adquiere un buen grado de versatilidad, admitiendo distintos caudales de dotación sin que las condiciones de servicio se vean comprometidas. Los rangos de caudales de servicio son amplios conservando las condiciones exigidas de presión en los hidrantes.

En consecuencia se garantiza presión suficiente en sendos turnos para que en todas las parcelas se cumplan los requerimientos de presión y caudal, es más, según los cálculos realizados, el sobrante de energía podría suponer mayores caudales en circulación por las líneas manteniendo los requerimientos, lo que daría a la red posibilidades de adaptación al uso de módulos de riego algo superiores al considerado de 2,17 l/s·Ha en una buena parte del parcelario en caso de 2 turnos o de 1,34 l/s·Ha en turno único.

En el Anejo nº 9 Cálculos Hidráulicos es desarrollan todos los cálculos y bases empleadas en el dimensionamiento.

13 ESTACIÓN DE FILTRADO

La estación de filtrado proyectada se emplaza en una parcela propiedad de la C.R. de Pliego en el trazado de la Conducción General. El emplazamiento de la misma ha sido estudiado con detenimiento con el fin de garantizar que en su emplazamiento se diera la presión necesaria para el correcto funcionamiento de los equipos de filtrado.

La filtración adoptada es de tipo disco o anillas ranuradas. El caudal de diseño a adoptar para el diseño del cabezal de filtrado debe ser algo superior al considerado para el dimensionado de la conducción general (505,6 l/s), con el fin de poder tener la suficiente holgura para garantizar posibles operaciones de mantenimiento o sustitución de los elementos de filtrado.

Por este motivo el dimensionado se ha realizado para un caudal de 611 l/s (2.200 m³/h), lo que supone algo más del sesenta por ciento de las necesidades agronómicas de todo el sector.

Cada unidad de equipo de filtrado de limpieza automática compuesto de 12 filtros de 4", con doble elemento filtrante de discos ranurados autolimpiantes de 130 micrón y una superficie filtrante total de 35.808 cm² (2984 cm² por elemento filtrante).

Para el caudal necesario es necesaria la instalación en paralelo de 5 equipos de filtrado en estas características tal y como se describe en el Anejo nº 11 Equipos y Valvulería y en el Documento nº 2 Planos.

La instalación completa incorpora un dispositivo retardador de la colmatación alojado en la base de cada elemento filtrante, insertos metálicos de acero inoxidable AISI 316, colectores principales de entrada y salida en HDPE PE-100 PN16 de 12" con bridas de acero, válvulas de lavado de activación hidráulica con cuerpo en poliamida y elementos internos metálicos en acero inoxidable AISI 304. También incorpora un programador y elementos auxiliares de detección y activación del proceso de auto-limpieza secuencial, que convierten al equipo de filtración en un sistema totalmente independiente y autónomo.

14 SISTEMA DE TELEGESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

El Sistema de Gestión propuesto para la Comunidad de Regantes de Pliego se contempla bajo la perspectiva de un **Sistema de Gestión Integral** que engloba dos partes diferenciadas que interactúan entre sí:

- Un **Sistema de Automatización y Telecontrol** para la operación, explotación y mantenimiento de la red de riego.
- Un **Sistema Informático de Gestión** para la informatización los procedimientos de gestión de la comunidad en temas de facturación y relaciones con los regantes (altas, bajas, modificaciones, etc),

El sistema de automatización y telecontrol de la Red de Riego estará gestionado desde una aplicación SCADA para tareas de supervisión, control, almacenamiento y estudio de datos de la red hidráulica, con capacidad para la descarga de turnos/programaciones de riego y recogida de suministros de las estaciones remotas, que interactúa con el sistema de gestión de forma transparente al usuario garantizando el funcionamiento autónomo de los dos subsistemas, de automatización y telecontrol e informático de gestión.

Se considera adecuado que el subsistema de automatización y telecontrol, y el Informático de Gestión, funcionen sobre distintos ordenadores con el fin de conseguir la independencia de funcionamiento en situaciones críticas ocasionadas por el fallo de una de las plataformas Hardware.

Ambas plataformas tienen capacidad para funcionar aisladas para sus funcionalidades principales, pero su completo funcionamiento se consigue interconectadas en una red de área local, concibiéndose el todo como un Sistema de Gestión Integral en el que ambas funcionalidades intercambiarán información.

14.1 ALCANCE DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

El Sistema de Automatización y Control para la operación, explotación y mantenimiento de la red de riego tiene como objeto de telecontrol:

- Las Tuberías Ramales Principales y Balsas de Regulación
- La Red de Hidrantes
- El propio Sistema de Telecontrol

Su objeto es fundamentalmente supervisar y controlar Red de Riego, para conocer los recursos disponibles, el estado de las líneas de transporte y distribución y los consumos, proporcionar información para detección temprana de averías, históricos para realizar previsiones de consumos, y asegurar presiones y caudales adecuados para una explotación óptima de la red. La supervisión del propio sistema de telecontrol garantiza seguridad del correcto funcionamiento en su operación.

Por una parte (telemida), el sistema de telecontrol proporciona una serie de medidas (niveles de balsas, caudales, presiones) que permiten conocer en tiempo real el estado de la red. Estas medidas podrán generar automáticamente alarmas, detección de fugas por balance de caudales, intrusismo, etc. Esta información automática servirá de ayuda a la toma de decisiones para el control del funcionamiento de la red.

Por otra parte (telemando), el sistema de telecontrol permitirá actuar sobre la red mediante el control de, apertura y cierre de las válvulas de la red, notificación de consignas de

funcionamiento, etc., con el fin de modificar su estado y funcionamiento y asegurar los caudales y las presiones aportados.

Todo ello remotamente con un sistema SCADA desde el Centro de Control.

14.2 ALCANCE DEL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN

El sistema informático de gestión para la operación, explotación y mantenimiento de la red de riego, tiene como objeto: Recepción de peticiones de riego a través de distintos medios convencionales y mediante portal web y app Android/iOS, establecimiento de turnos riego, y protocolos de asignación, programaciones, facturación de consumos, gestión de los recursos explotados, mantenimiento del censo de regantes y asignación parcelaria, control del plan de mantenimiento de la red e incorporación de incidencias de la misma. La base de este sistema de gestión para el intercambio de datos debe ser una base de datos SQL abierta.

14.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

14.3.1 ARQUITECTURA BÁSICA DE UN SISTEMA DE TELECONTROL

Todo Sistema de Telecontrol está compuesto básicamente por tres subsistemas:

- Un Centro de Control
- Un Sistema de Comunicaciones
- Estaciones Remotas de Control

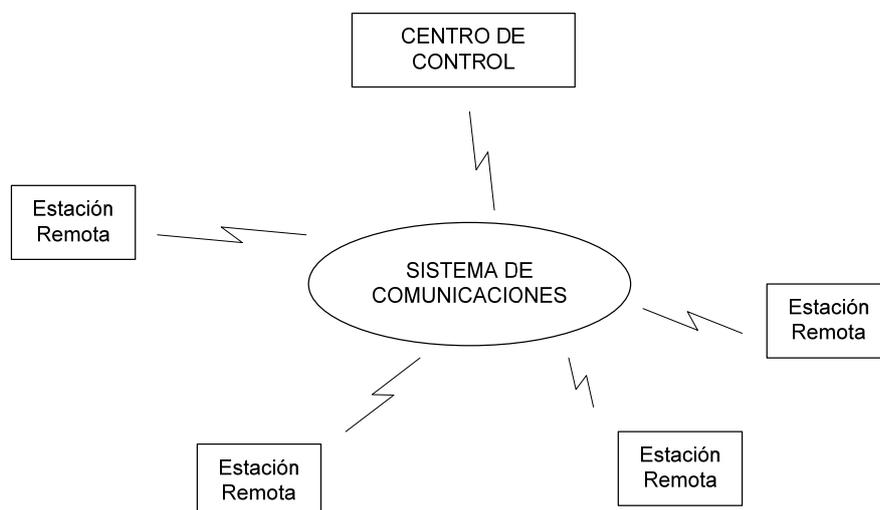


Figura 8. Arquitectura básica de un sistema de telecontrol

El **Centro de Control** es el elemento recolector de toda la información de las estaciones remotas donde se procesa y presenta, y desde donde se envían las consignas y órdenes de telemando.

El **Sistema de Comunicaciones** es el medio de comunicación entre el Centro de Control y las estaciones remotas y de éstas entre sí.

Las **Estaciones Remotas de Control** son localizaciones remotas donde se captan mediante sensores las variables físicas o se actúa sobre el sistema a controlar mediante actuadores. Estos sensores/actuadores están conectados a una unidad remota que controla la adquisición de datos, con capacidad de almacenamiento y proceso local de los mismos y con capacidad de comunicaciones con el centro de control.

14.3.2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE TELECONTROL PROPUESTO

La arquitectura básica del Sistema de Telecontrol que se propone para la modernización del regadío del Sector II "Huerta Baja" de la comunidad de regantes de Pliego es la siguiente:

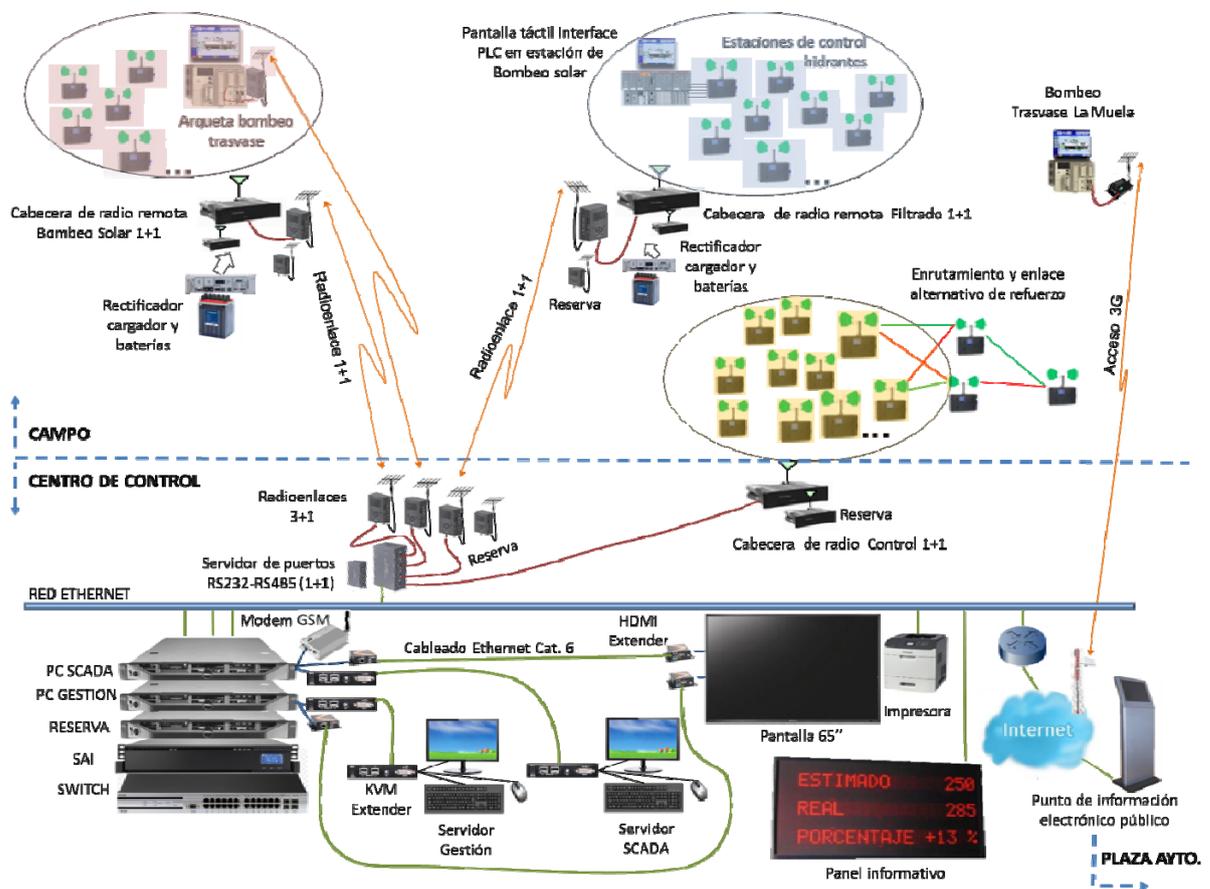


Figura 2. Elementos del Sistema de Telecontrol propuesto

El **Centro de Control** constará de 3 ordenadores, uno en el que corre el sistema SCADA, permitiendo todas las funciones de telemando y teledatada de todos los elementos de campo y del propio sistema de telecontrol, otro en el que corre el sistema de gestión y una tercera unidad de idénticas características hardware a las anteriores reserva de cualquiera de estas dos máquinas. Todos los elementos del centro de control están interconectados en red que les permite el intercambio de datos mediante un switch Ethernet.

Como elementos de apoyo para la explotación, a la infraestructura básica se le incluye una pantalla led de 65" resolución Full HD, una impresora láser, un sistema de alimentación ininterrumpida. Además se dispondrá de dos estaciones maestras de radio redundantes para enlazar el PC SCADA con los elementos de campo mediante la red de radio.

El Sistema de Comunicaciones transporta la información desde cualquier punto remoto hasta el Centro de Control y viceversa y entre remotas mediante comunicación radio privada UHF/VHF.

Las **Estaciones Remotas** en los puntos de control dispondrán de un sistema de comunicación radio, tendrán capacidad de operación independiente en caso de fallo de comunicaciones y dispondrán de entradas salidas adecuadas para el control necesario del emplazamiento al que hayan sido destinadas.

Cada uno de estos subsistemas se detalla en los sucesivos apartados.

El sistema completo de Automatización, Telecontrol y Gestión es desarrollado ampliamente en el Anejo nº 12 Automatismos y Telecontrol..

15 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra a ejecutar consiste en una red de riego que permita la modernización del regadío tradicional de las parcelas de la zona regable de la Huerta Baja de la Comunidad de Regantes de Pliego mediante la instalación de una red que permita la instalación de riego por goteo en el parcelario a suministrar desde la red terciaria, que se constituirá por los siguientes elementos:

15.1 ADECUACIÓN TOMA BALSA DE REGULACIÓN

Las obras de adecuación de la toma de la balsa de regulación consisten en la sustitución de la conducción de captación de PVC DN400 existente en la galería visitable de la instalación por una conducción de acero galvanizado de DN600 y la instalación de elementos de control de caudal y velocidad, para lo que se instalará un caudalímetro electromagnético de DN600 y una válvula de sobrevelocidad de DN600 que seccione la conducción en caso de aumento brusco de la velocidad por rotura de la conducción aguas abajo de la instalación.

15.2 CONDUCCIÓN GENERAL

La conducción general, se proyecta en PEAD PE100 DN-710 PN10. Esta parte de la balsa de regulación cuya cota de solera se sitúa en la cota 411,21 m.s.n.m., teniendo su máximo nivel de explotación en la cota 422,90 m.s.n.m. Esta balsa regula los caudales de dotación de la Huerta Baja, en el que se modificará la toma y la caseta actuales para la dotación de la futura red. Esta conducción general, de 3910,42 metros, llega hasta la primera toma desde donde partirán las conducciones de la red secundaria.

Discurre inicialmente por un camino de tierra, hasta llegar a la parcela privada por la que transita en paralelo la conducción de impulsión de agua depurada procedente de la EDAR de Pliego. Este tránsito ha sido consensuado con la Comunidad de Regantes y es necesario para evitar una elevación de la conducción a través del único camino público que permitiría alcanzar la carretera RM-C24 procedente del Sangrador de las Anguilas, ya que dicho camino asciende al cerro situado al norte del embalse.

Una vez alcanzada la RM-C24 discurre por el centro de la misma, hasta el p.k. 0+800, en que alcanza la RM-C5, la cual se atravesará perpendicularmente, hasta la margen opuesta, en la que discurrirá a más de 3 m del final de la plataforma, discurre por esta margen hasta el p.k. 1+220, momento en el que vuelve a cruzar la calzada, para discurrir por otro camino, que permita el paso del barranco del Cherro sobre un puente antiguo de piedra con un gran relleno sobre el

arco de paso, ya que la RM-C24 lo cruza mediante un puente que obligaría a dejar colgada la conducción del tablero. Discurre por este camino hasta alcanzar nuevamente la RM-C24 en el p.k. 1+780.

Una vez se cruza nuevamente la plataforma de la carretera, la conducción vuelve a discurrir por la margen opuesta, esta vez por un camino de servicio existente, hasta el p.k. 1+920, momento en el que vuelve a cruzarse perpendicularmente para coger nuevamente un camino, que evite afecciones a la propia carretera o a sus servidumbres.

Por este camino discurre la conducción general a lo largo del paraje de la Oliverica, hasta el p.k. 2+550, momento en el que aprovecha una senda de acceso a parcelas y de mantenimiento de la red de riego tradicional mediante acequias de 50 m para volver a cruzar nuevamente la RM-C24, en dirección al camino que lleva a la parcela donde se ubicará el filtrado, que es propiedad de la Comunidad de Regantes.

Tras pasar por el filtrado, la conducción vuelve nuevamente a recuperar el camino en dirección al badén de paso del Barranco del Juncal, el cual se cruzará sobre el paso inferior existente para su encauzamiento bajo la carretera. Esto es a la altura del p.k. 3+650, casi al final de la conducción general.

15.3 ESTACIÓN DE FILTRADO

El filtrado se emplazará en la zona oeste de la parcela, con el fin de permitir un acondicionamiento de la misma mediante su urbanización, que permita el establecimiento de aparcamientos. En la misma se ejecutará una nave, con las siguientes características geométricas:

- Planta de 15 x 25 metros.
- Altura libre mayor de 6 metros.
- Cubierta de chapa metálica a dos aguas
- Estructura de acero laminado, compuesta por pórticos empotrados, con vigas acarteladas, de acero S-275, en perfiles que van desde IPE 360 hasta HEB 200.
- Separación entre pórticos 5 m.

La misma, ha sido diseñada de forma que se permita el fácil acceso de vehículos para mantenimiento de los equipos instalados en su interior. La cimentación se resuelve mediante zapatas de hormigón armado HA-25/B/IIa y acero B400S, para cada pilar con zunchos corrido de atado para rigidizar las zapatas.

15.4 RED PRIMARIA

Una vez alcanzada la Toma B01, la conducción general pasa a denominarse conducción primaria. Esta posee una longitud de 6551,38 metros. Está constituida por un tramo inicial hasta la apertura en dos ramales telescópicos, los cuales están unidos entre sí, constituyendo un anillo. En el cual, al final del tramo se cierra para permitir un cierto grado de versatilidad de la red. La conducción primaria, hasta la bifurcación en sendos ramales, tiene 216,29 metros aún en PEAD DN 710. Ambos ramales telescópicos, están diseñados íntegramente en PVC-O PN 12,5, en diámetros variables desde DN 630 hasta DN 250 que se adaptan a los caudales de riego, ya que estos se van reduciendo al derivarse de la misma los caudales de dotación de las distintas tomas de la red secundaria, siendo un total de 23. La numeración de tomas ha seguido el sentido de las agujas del reloj, al igual que el orden de p.k., por lo que el último valor de esta se corresponde con el inicio del ramal que abastece las tomas del Este de la Huerta Baja. El ramal del Oeste discurre por el Camino de Lorca, mientras que el ramal del Este lo hace por el Camino del Olivar, principalmente.

15.5 RED SECUNDARIA, TOMAS A LA RED PRIMARIA E HIDRANTES MULTIUSUARIO

Las tomas, siempre conectadas a través de la correspondiente derivación en "T" de la conducción principal, constituyen el inicio de las conducciones secundarias que de forma ramificada, van discurriendo por los caminos para abastecer el total de hidrantes multiusuario, contadores y demás accesorios de la red, en la que se dotará de telemando y telelectura, de forma que se pueda programar fácilmente la distribución en turnos de riego, de la totalidad de la superficie regable. En algunos casos, ha sido imposible dar cobertura de riego a numerosas parcelas sin el tránsito de la red secundaria por sendas estrechas vinculadas a la red de acequias, ya que constituyen la única vía de acceso a determinadas zonas de la Huerta Baja.

Así, de las casetas multihidrante, donde se instalarán los distintos contadores, válvulas y demás accesorios de la instalación, en calderería, parten las conducciones de la red terciaria, o mangueras, que llegarán a cada una de las parcelas individuales, desde donde los comuneros podrán conectar su red de riego privada, en la que sólo necesitarán la distribución de mangueras portagoteros y si lo desean, un "ventiri" para la adición de abono líquido.

Todas las conducciones secundarias, de DN < 140 serán de PEAD PE-100 PN 10. Las zanjas se rellenarán con cama de arena y hasta 20 cm por encima de la clave superior de todas las conducciones. Sobre este paquete se colocará el relleno con material seleccionado, que se compactará hasta el 98 % del Próctor Modificado en los caminos de tierra, y en Zahorra Artificial ZA-25 sobre las carreteras asfaltadas al 100 % P.M., reponiéndose el aglomerado, el doble o triple tratamiento, o bien en hormigón HM-20 con mallazo 20x20x6, según sea el caso.

Las casetas multihidrante, se constituirán mediante construcción en hormigón HA-35/B/20/IV+Qc y acero B-400-SD

Las conducciones discurren o cruzan perpendicularmente con numerosos servicios afectados, entre los que destacan la red de acequias de riego tradicional que deberán ser conservadas en su estado original, aunque también existen otros servicios tales como abastecimiento, saneamiento y varios cruces de ramblas y ramblizos.

16 SERVICIOS AFECTADOS Y AFECCIONES

En el Anejo nº 15 se detallan aquellos servicios existentes públicos o privados que, como consecuencia del Proyecto podrían resultar afectados.

Para la realización de los trabajos, se ha contado con la cartografía a escala 1:500 realizada para este proyecto, así como con las visitas al campo y las comunicaciones con los distintos organismos, empresas o particulares afectados, (en el Apéndice 2, se incluye la documentación de planos aportada por ellos).

Entre los organismos consultados se encuentran, Ayuntamiento de Pliego, Servicio Municipal de Aguas de Pliego y Mula, Comunidad de Regantes de la Huerta Alta de Pliego y Repsol.

Como resultado de esta investigación se han especificado sobre los planos de planta del proyecto, todos y cada uno de los servicios existentes, diferenciados según su tipología por diferentes colores. A partir de esta investigación se ha obtenido la medición de los servicios afectados, indicando el tipo de servicio, el eje de la conducción que le afecta, el p.k. y un medición.

Asimismo, se ha solicitado a la CHS la viabilidad para los cruces de los cauces de las ramblas:

- Barranco del Cherro.
- Barranco de la Oliverica

- Barranco del Juncal
- Barranco de cauce innominado.

Además, se ha consultado a la Dirección General de Carreteras de la CARM la afección por cruces y paralelismos de las carreteras autonómicas:

- RM-515
- RM-C5
- RM-C24

Los paralelismos de las mencionadas carreteras se realizan en todo momento fuera de la línea paralela de 3 ml de Dominio Público de Carreteras.

17 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los terrenos donde se emplazará la estación de filtrado pertenecen a la Comunidad de Regantes de Pliego.

Las necesidades de servidumbres de ocupación temporal sobre terrenos privados se han señalado en el Anejo nº 21 Disponibilidad de los Terrenos. Estos corresponden a terrenos de comuneros de la C.R. de Pliego, que como titular debe gestionar las mencionadas servidumbres de ocupación temporal.

Los terrenos ocupados por las conducciones discurren por dominio público de los ayuntamientos de Pliego y Mula.

18 INFORMACIÓN AMBIENTAL

Las obras proyectadas no se emplazan en ningún Espacio Natural Protegido ni espacios de la Red Natura 2000. En el Anejo nº 17 Documentación Ambiental se incluyen los documentos remitidos a la Dirección General de Medio Ambiente con objeto de realizar consultas sobre las posibles afecciones a la Red Natura 2000 del Río Pliego que se encuentran en las inmediaciones de las obras.

19 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre se incluye el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicable a la ejecución de las obras proyectadas.

En cumplimiento del apartado 1 del artículo 4 del mencionado Real Decreto, y puesto que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, es superior 500 días, se incluye el *Anejo nº 11 Estudio de Seguridad y Salud*.

En cualquier caso se recuerda la obligación que tiene el Contratista de las obras de redactar un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en el Estudio desarrollado en este Proyecto.

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud del presente proyecto asciende a la cantidad de 85.331,02 euros.

20 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº 18 se incluye el Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

En dicho anejo se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Contratista. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en el mismo en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

21 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras comenzarán en los lugares señalados por la Dirección Facultativa de las mismas, en un plazo de treinta (30) días contados a partir de la firma del contrato, extendiéndose entonces la preceptiva Acta de Replanteo, y deberán quedar terminadas en el plazo de DIECIOCHO (18) MESES, contados desde la citada fecha del Acta de Replanteo. En el Anejo correspondiente se encuentra un plan de obra justificativo de este plazo.

Durante la ejecución de los trabajos habrán de compatibilizarse el riego tradicional junto con el normal desarrollo de las obras, por lo que el Contratista, deberá detallar, según su Programa de Trabajo y proceso constructivo propuesto, los plazos exactos de ejecución de aquellas partidas que interfieran en el riego tradicional, con el fin de coordinar dichos trabajos con la Comunidad de Regantes.

22 GARANTÍA DE LAS OBRAS

El plazo de garantía será de UN (1) AÑO contado a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción de las obras, y durante el mismo serán de cuenta del Contratista todos los gastos de conservación y reparación de los daños en las obras que se pudiese ocasionar.

23 CUADROS DE PRECIOS

El Cuadro de Precios Nº 1 ha sido redactado de acuerdo con los precios unitarios y servirá para abono y posterior liquidación de las obras.

El Cuadro de Precios Nº 2 que descompone los precios que integran el Nº 1 servirá para posibles rescisiones del contrato o variaciones ineludibles en la ejecución de la obra.

24 REVISIÓN DE PRECIOS

Según se establece en el Artículo 89 Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el contrato podrá ser objeto de revisión de precios ejecutado el 20 % de las obras y transcurridos los dos primeros años. En caso de que así sucediera, la fórmula aplicable sería la Nº 541, incluida en el Real Decreto 1359/2011, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas: 5. OBRAS

HIDRÁULICAS. FORMULA 541: Alto contenido en plásticos, siderurgia y energía. Tipologías más representativas: obras de modernización y transformación de regadíos y conducciones de derivados plásticos.

$$K_t = 0,05 \frac{C_t}{C_o} + 0,08 \frac{E_t}{E_o} + 0,15 \frac{P_t}{P_o} + 0,06 \frac{R_t}{R_o} + 0,14 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{T_t}{T_o} + 0,51$$

25 PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de las obras es:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAPÍTULO 01	ADECUACIÓN TOMA Balsa Huerta Baja	110.173,05	1,75
CAPÍTULO 02	Cabezal de filtrado	430.123,37	6,83
CAPÍTULO 03	Conducción general	1.501.469,07	23,84
CAPÍTULO 04	Red primaria	1.050.400,13	16,68
CAPÍTULO 05	Red secundaria y terciaria	2.393.917,96	38,00
CAPÍTULO 06	Electricidad	85.097,92	1,35
CAPÍTULO 07	Telecontrol y automatización	550.341,65	8,74
CAPÍTULO 08	Gestión de residuos	92.242,19	1,46
CAPÍTULO 09	Seguridad y salud	85.331,02	1,35
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.299.096,36	
		13 % Gastos generales	818.882,53
		6 % Beneficio industrial	377.945,78
		SUMA DE G.G. y B.I.	1.196.828,31
		21 % I.V.A.	1.574.144,18
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		9.070.068,85

La valoración de Ejecución Material de la obra a realizar asciende a la cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (6.299.096,36 €). Incrementando esta cantidad un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21% de I.V.A. origina un Presupuesto Base de Licitación de NUEVE MILLONES SETENTA MIL SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO (9.070.068,85 €).

26 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El artículo 65 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público establece que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Por tanto, la clasificación del contratista propuesta, según el RD 1098/2001 será:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E) Hidráulicas	7) Obras Hidráulicas sin cualificación específica	f) A.M.C.> 2.400.000,00 €

O su equivalente, establecida según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su última revisión en el R.D. 773/2015 del 5 de noviembre de 2015:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E) Hidráulicas	7) Obras Hidráulicas sin cualificación específica	6) A.M.C.> 5.000.000,00 €

27 PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN

En base al importe del contrato y de acuerdo con el artículo 138.2 del RD Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, el procedimiento será **ABIERTO** y la formalización del contrato se regirá por lo dictado en el artículo 156 de la citada ley.

28 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- ANEJO Nº 1 CENSO Y PARCELARIO
- ANEJO Nº 2 FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº 3 TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- ANEJO Nº 5 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE
- ANEJO Nº 6 INFORME AGRONÓMICO
- ANEJO Nº 7 RECURSOS DISPONIBLES Y REGULACIÓN
- ANEJO Nº 8 TOMAS E HIDRANTES
- ANEJO Nº 9 CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº 10 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCCIONES
- ANEJO Nº 11 EQUIPOS Y VALVULERÍA
- ANEJO Nº 12 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL
- ANEJO Nº 13 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº 14 CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 15 SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº 16 AUTORIZACIONES ORGANISMOS PÚBLICOS
- ANEJO Nº 17 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 18 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 19 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 20 REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 21 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
- ANEJO Nº 22 EVALUACIÓN DEL AHORRO
- ANEJO Nº 23 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 24 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA
- ANEJO Nº 25 PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 26 ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

CONJUNTO DE PLANOS DE PLANTA GENERAL (PG)
CONJUNTO DE PLANOS DE CONDUCCIÓN GENERAL (CG)
CONJUNTO DE PLANOS DE LA RED PRIMARIA (RP)
CONJUNTO DE PLANOS DE LA RED SECUNDARIA (RS)
CONJUNTO DE PLANOS DE AFECCIONES A LA RED DE CARRETERAS (AC)
CONJUNTO DE PLANOS DE AFECCIONES A RAMBLAS Y CAUCES (AR)
CONJUNTO DE PLANOS DE SECCIONES TIPO (ST)
CONJUNTO DE PLANOS DE HIDRANTES (DH)
CONJUNTO DE PLANOS DE TOMAS A LA RED SECUNDARIA (DT)
CONJUNTO DE PLANOS DE ESTACIÓN DE FILTRADO (EF)
CONJUNTO DE PLANOS DE PARCELARIO (P)

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº 1
CUADRO DE PRECIOS Nº 2
PRESUPUESTOS PARCIALES
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

29 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Reglamento General de de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1.098/2001 de 12 de octubre, se manifiesta que la obra proyectada es una obra completa, susceptible por consiguiente de ser entregada al uso general y al servicio correspondiente, sin necesidad de proyectos adicionales y sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto.

30 CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto anteriormente y en el resto de los documentos que se adjuntan se da por terminada la redacción del Proyecto, que se considera suficientemente estudiado y que atiende a las necesidades de la obra a ejecutar, por lo que se eleva a la superioridad para su toma en consideración y aprobación, si procede.

Murcia, Diciembre de 2015.

El Ingeniero Autor del Proyecto:

El Ingeniero Director del Proyecto:

Fdo. Manuel Sanz del Río
Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo. Miguel Ángel del Amor Saavedra
Ingeniero Agrónomo