

## PROYECTO DE EJECUCIÓN

---

**PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE).**

---

**SEPARATA 3: IMPLANTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.**

---

### DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS



**AUTOR**

JOSÉ MANUEL DELGADO DE MOLINA CÁNOVAS  
Ingeniero Agrónomo  
Colegiado nº 1.007 COIAL





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



---

## MEMORIA



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL PRTR .....	1
3	OBJETO DEL PROYECTO .....	2
4	PROMOTOR .....	2
5	DESCRIPCIÓN y ORGANIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE (Principales infraestructuras).....	2
5.1	Ámbito territorial .....	2
5.2	Sistema general de captaciones, regulación y elevaciones .....	3
5.2.1	Origen del agua .....	3
5.2.2	Regulación y elevaciones .....	3
5.2.3	Canales de transporte.....	5
6	EL PROCESO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA CGR.....	6
6.1	Introducción .....	6
6.2	Las infraestructuras de la modernización .....	7
6.2.1	Tubería general.....	7
6.2.2	Estación de filtrado.....	7
6.2.3	Ramales principales 1º y 2º de Levante.....	8
6.2.4	Cabeceras de Sector.....	8
6.2.5	Hidrantes .....	9
6.2.6	Inversiones realizadas.....	10
7	RESEÑA CLIMATOLÓGICA .....	11
8	CONSUMOS .....	13
9	LA MODERNIZACIÓN DE “EL CANAL” .....	14
9.1	Introducción .....	14
9.2	El sistema actual de automatización y control.....	14
9.3	Descripción detallada de los hidrantes instalados.....	17
10	PROBLEMÁTICA A RESOLVER .....	18
10.1	Sistema de explotación .....	18
10.1.1	Escenario normal actual .....	18
10.1.2	Escenario normal de futuro .....	19
10.1.3	Escenario con restricciones.....	19
10.1.4	Escenarios de averías en la red de distribución .....	19
10.2	La necesidad de sustitución ECHs y ECSs.....	19
11	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	21
11.1	Consideraciones iniciales .....	21
11.2	Alternativas para sistema de comunicación SHs.....	21
11.2.1	Alternativa cero .....	21
11.2.2	Alternativa 1: comunicación vía Radio .....	21
11.2.3	Alternativa 2: comunicación vía GSM y GPRS.....	22
11.2.4	Alternativa 3: Narrowband (NB-IoT).....	23
11.3	Análisis multicriterio de alternativas para sistema de comunicación SHs .....	23



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



11.4	Alternativas de sistemas SCS. ....	24
11.4.1	Alternativa cero .....	24
11.4.2	Alternativa 1: comunicación vía telefonía móvil (4G).....	24
11.4.3	Alternativa 2: WIMAX.....	25
11.5	Análisis multicriterio de alternativas de sistemas SCS. ....	26
12	MARCO NORMATIVO .....	27
13	BASE CARTOGRÁFICA .....	28
14	LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES .....	28
15	NECESIDADES HÍDRICAS Y PARÁMETROS DE RIEGO.....	29
15.1	Cultivos representativos. ....	29
16	ASPECTOS URBANÍSTICOS. ....	31
17	ASPECTOS DE PATRIMONIO y ARQUEOLÓGICOS.....	31
18	ASPECTOS AMBIENTALES .....	31
19	NORMATIVA EN GESTIÓN DE RESIDUOS.....	33
20	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	33
21	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	33
22	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	33
23	PLAZO DE GARANTÍA.....	34
24	OCUPACIONES Y SERVIDUMBRES .....	34
25	FACTORES ECONÓMICOS DE LAS OBRAS .....	34
25.1	Precios unitarios. ....	34
25.2	Precios de las unidades de obra. ....	34
25.3	Presupuesto Base de Licitación. ....	34
25.4	Presupuesto para Conocimiento de la Administración.....	35
26	CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS .....	35
27	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	35
28	DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.....	35
28.1	Documento I "Memoria" .....	35
28.2	Documento II "Hojas de planos" .....	36
28.3	Documento III: Pliego de condiciones generales.....	38
28.4	Documento IV: Presupuesto.....	38
28.5	Documento V: Estudio de Seguridad y Salud. ....	38
29	OBRA COMPLETA .....	38
30	CONCLUSIÓN .....	39
	Tabla 1: Comunidades de regantes que integran la CGR .....	2
	Tabla 2: Longitudes de los canales principales .....	5
	Tabla 3: Parámetros climáticos de la estación meteorológica. Fuente: IVIA .....	11
	Tabla 4: Clasificación climática según Thornthwaite. Fuente datos: IVIA (Estación Climática: Crevillent).....	12
	Tabla 5: Clasificación climática de Papadakis. Fuente datos: IVIA (Estación Climática: Crevillent) .....	12
	Tabla 6: Índice de potencialidad agrícola. Fuente: MAPA .....	12



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



Tabla 7: Consumos agua de riego .....	13
Tabla 8: Superficie modernizada por cabeceras.....	14
Tabla 9: Unidades de ECH a sustituir y superficie afectada .....	19
Tabla 10: Situación actual de las unidades SH 1º de Levante.....	20
Tabla 11: Situación actual de las unidades SH 2º de Levante.....	20
Tabla 12: Unidades de SHs a sustituir .....	20
Tabla 13: Tipos de cultivos .....	29
Tabla 14: Sistemas SHs en función de h/jornada .....	29
Tabla 15: Capacidad de abastecimiento por tipo de SH .....	29
Tabla 16: Electroválvulas a sustituir en función de su calibre.....	30
Tabla 17: Válvulas reductoras a sustituir .....	30
Tabla 18: Contadores a sustituir .....	30
Tabla 19: Mediciones RDC .....	33
Tabla 20: Resumen General del Presupuesto .....	34
Tabla 21: Relación de anejos a la memoria.....	35
Tabla 22: Índices de planos .....	36

Ilustración 1: En marrón “El Canal”. En azul intenso “4º Poniente y Orihuela”. En rosa “Crevillente”. En verde el 3º de Levante. En azul claro “4 Levante y 7ª Peña”. En azul oscuro “6ª y 7ª de Elche”. En fucsia “Bacarot” y en amarillo “Huerta de Alicante”. Fuente: Google Earth y elaboración propia. ....	3
Ilustración 2: Esquema de las elevaciones de agua de río y de azarbes. Las aguas de las concesiones de río y de azarbes llega por gravedad hasta la estación de Bombeo 1 (EB1) que está limitada con un caudal de 7.700 l/s, o bien la eleva a la EB2 o bien queda regulada en las lagunas el Parque natural del Hondo. La EB2 eleva tanto a la Balsa 3ª como la Balsa 4ª. La EB 5ª Aérea (EB5ªA) eleva las aguas a la Balsa 5ª (junto a la Planta regeneradora en proyecto). La EB 6ª eleva las aguas hasta una cámara de rotura de carga que suministra a los Canales Cuartos de Levante y de Poniente. ....	4
Ilustración 3: Esquema general de las infraestructuras de RLMI. Fuente Dept Tec RLMI .....	5
Ilustración 4: se observa la bajante del embalse de Crevillente y los dos canales transversales de la CRR “El Canal”. El de menor longitud es el 2º Canal de Levante. El de mayor longitud el 1er Canal de Levante. Fuente Google Earth y elaboración propia.....	6
Ilustración 5: Conducción general 2 x PRFV1600 y válvulas de sobre velocidad. Fuente: Dept. Tec. CGR.....	7
Ilustración 6: Cubierta de la Estación de filtrado y Balsa 5ª. Fuente Google Earth y elaboración propia. ....	7
Ilustración 7: Estación de filtrado. Fuente CGR.....	7
Ilustración 8: Ubicación cabecera 2ª de Levante .....	8
Ilustración 9: Ubicación cabecera 1º de Levante .....	8
Ilustración 10: Transportes construidas y en funcionamiento. La inferior es la del Primer Canal de Levante. La superior es la del Segundo Canal de Levante. Ambas se encuentran interconectadas por dos colectores formando una red mallada, que entran en servicio en caso de averías. ....	8
Ilustración 11: Cámara de las instalaciones de cabecera del Sector 8 del Segundo canal de Levante. Fuente: Google Earth y elaboración Propia.....	9
Ilustración 12: Imagen parcial de trazado de las redes de distribución de los Sectores 8, 9 y 10 del Primer Canal de Levante. Fuente: Proyecto de modernización Primero de Levante S1 al S12 (sept 2005) .....	9
Ilustración 13: Hidrante. Fuente: Dept. Tec. CGR .....	9
Ilustración 14: en rojo la tubería bajante. El círculo la estación de filtrado general, en azul los canales principales de Levante ya modernizados. Nota. Las redes de distribución de cada uno de los sectores no parecen en la imagen. Fuente: Dept. Tec. CGR. ....	10
Ilustración 15: cable instalado en las Redes secundarias del Ramal Principal 1º de Levante .....	17
Ilustración 16: Ejemplo de elementos que componen un hidrante de 1” ½ .....	18
Ilustración 22: % de tipos de cultivos .....	29

## 1 INTRODUCCIÓN

La Comunidad General de Regantes Riegos de Levante Margen Izquierda del Segura funciona como una Comunidad General de Usuarios dividida en varias Comunidades de base. El ámbito territorial de toda la CGR se extiende por numerosos municipios, todos ellos en la provincia de Alicante: Orihuela, Benferri, Cox, Redovan, Callosa del Segura, Granja de Rocamora, San Isidro, Catral, Crevillente, Elche, Santa Pola, Alicante, Muchamiel, San Juan y Campello.

La Compañía de Riegos de Levante S.A. fue constituida el día 5 de junio de 1918 con la finalidad de utilizar el aprovechamiento de aguas públicas y privadas con destino a riegos y usos industriales, producción y explotación de electricidad y la explotación de las concesiones obtenidas. En el año 1918 se obtuvo la primera concesión para el aprovechamiento de las aguas procedentes del río Segura cerca de la desembocadura de Guardamar en un caudal de 2.500 litros por segundo. Posteriormente en 1919 se obtuvo la concesión para el aprovechamiento de las aguas procedentes de los azarbes Señor, Reina, Culebrina, Acierto, Enmedio y Mayayo, en un caudal de 2.600 litros por segundo. Y por último en 1922 se obtuvo la concesión para el aprovechamiento de 2.600 litros por segundo procedentes de la cola del río Segura. Todas estas concesiones fueron unificadas por Decreto de fecha 9 de febrero de 1.946.

Inicialmente las obras se construyeron para dotar de riego a la zona de Elche, Crevillente y Albuera, extendiéndose posteriormente a la Huerta de Alicante y finalmente a Orihuela y su área de influencia por medio del 4º Canal de Poniente. Actualmente los municipios a los que dota de riego son: Orihuela, Benferri, Cox, Redován, Callosa del Segura, Granja de Rocamora, San Isidro, Catral, Crevillente, Elche, Santa Pola, Alicante, Muchamiel, San Juan y Campello, en una extensión aproximada de 32.000 ha. y 21.000 comuneros.

Por su parte, la Comunidad de Riegos de Levante I.S. fue creada por O.M. de 21 de noviembre de 1940 y Decreto de 14 de abril de 1942, agrupando a los propietarios y regantes que aprovechan las aguas elevadas por las instalaciones de la Compañía Riegos de Levante S.A., en la margen izquierda del río Segura para la defensa y el ejercicio de los derechos que como usuarios mantienen. Ante la inminencia de la llegada de los riegos procedentes del acueducto Tajo-Segura la Comunidad se ve en la necesidad de proceder al rescate anticipado de las instalaciones, obras y concesiones de la Compañía.

## 2 INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL PRTR

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021, Resolución de 2 de julio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.11 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

En los anexos del proyecto se incluye la información que determina el encaje en los objetivos del Plan, así como la información necesaria para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. En este sentido, en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088, se establece la necesidad de cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH) a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 9 del citado Reglamento.”



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



### 3 OBJETO DEL PROYECTO.

Para el proyecto global se crearon tres grupos de contenidos (separatas):

- ✓ Separata 1: Planta regeneradora de agua de riego.
- ✓ Separata 2: Instalaciones fotovoltaicas.
- ✓ Separata 3: Técnicas de información y comunicación en la automatización de hidrantes.

El objeto de este proyecto es la justificación de las soluciones técnicas, cálculos y dimensionados para resolver la problemática que se ha producido, en una zona modernizada a finales de 2006 de una de las comunidades que componen la CGR, en su sistema de telecomunicación y control de un total de 6.915 unidades de campo ubicadas en hidrantes distribuidos en un total de 52 sectores de riego y que afectan a 6.238 ha.

Estas actuaciones, por su tipología, quedan enmarcadas en la Separata 3 de los grupos antes indicados y por tanto todas las referencias a los documentos de este proyecto quedan identificadas con la siguiente descripción:

PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS  
PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS  
RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN  
IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE).

**Implantación de Técnicas de Información y Comunicación (TICs).**

### 4 PROMOTOR.

Promotor: Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA)  
N.I.F. A82535303  
Dirección C/ José Abascal 4 - 6ª planta, Madrid

### 5 DESCRIPCIÓN y ORGANIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE (Principales infraestructuras).

#### 5.1 Ámbito territorial

Como se ha indicado anteriormente, la CGR está constituida por varias comunidades de regantes (ver ilustración 1), cuyas características generales son:

Tabla 1: Comunidades de regantes que integran la CGR

COMUNIDAD DE BASE	Superficie (ha)	Usuarios
El Canal	7.714,16	6.512
Tercero de Levante	4.847,46	4.665
Bacarot	788,75	405
Sexta y Séptima de Elche	2.244,78	2.027
Huerta de Alicante	1.715,75	1.506
Cuarto de Levante y Séptima Peña	723,69	1.212
Crevillente	1.840,93	1.861
Cuarto de Poniente - Orihuela	5.217,17	2.718
Total	25.092,68	20.906



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

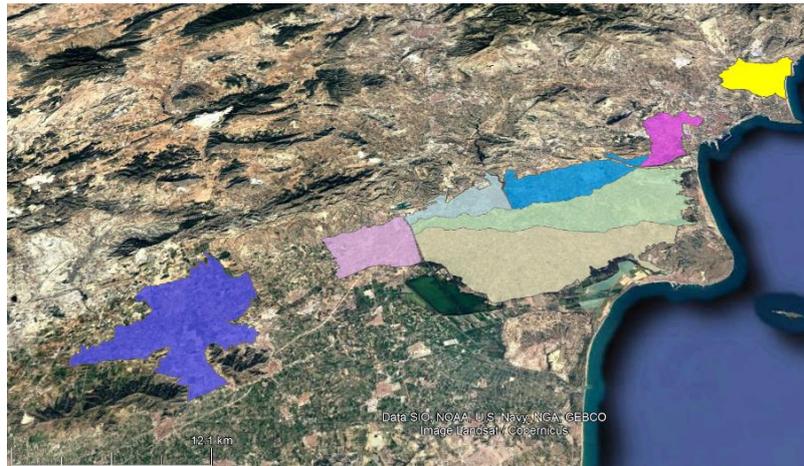


Ilustración 1: En marrón "El Canal". En azul intenso "4º Poniente y Orihuela". En rosa "Crevillente". En verde el 3º de Levante. En azul claro "4 Levante y 7ª Peña". En azul oscuro "6ª y 7ª de Elche". En fucsia "Bacarot" y en amarillo "Huerta de Alicante". Fuente: Google Earth y elaboración propia.

## 5.2 Sistema general de captaciones, regulación y elevaciones.

### 5.2.1 Origen del agua.

Tiene tres procedencias.

- Río Segura y azarbes (Azud de San Antonio en Guardamar del Segura y los azarbes de: Señor y Reina y completados con los azarbes de: Culebrina, En medio, Acierto y Mayayo, por este orden). Son de aguas sobrantes del Segura del azud de San Antonio y de seis azarbes, sumando un total 77,682 hm<sup>3</sup>/año, para una superficie (bruta) de 25.093 ha, nº de aprovechamiento 7.309 Sección A, Tomo 7, Hoja 1346, fecha de inscripción 0/08/2010
- Canal del trasvase Tajo-Segura, Canal postrasvase de la Margen Izquierda. estación elevadora de Crevillente. Es una concesión del Trasvase Tajo-Segura, Toma I: 77,512 hm<sup>3</sup>/año, para una superficie bruta de 25.092,68 ha, conforme a la regulación del régimen económico de la explotación del Trasvase Tajo-Segura. (Disposición Adicional Primera de la Ley 52/1980, de 16 de octubre)
- EDAR de Rincón de León, planta regeneradora de osmosis inversa y ultrafiltración. Es una autorización temporal de captación de aguas superficiales del efluente de la EDAR Rincón de León, para su reutilización, en el TM de Alicante con destino a riego de la CGR Riegos de Levante Margen Izquierda del Segura, con una dotación de 2,75 hm<sup>3</sup> al año para su aplicación en el ámbito de la CHJ.

La dotación que tiene es para una superficie bruta de 25.092,68 ha que supone una efectiva de 23.835,05 ha, que corresponde a una dotación media por cultivo tipo y ha de 3.251,62 hm<sup>3</sup>/año (ver texto de Concesión en el anexo 1 del 11 de Documentación ambiental). El caudal máximo concesional es de 7,7 m<sup>3</sup>/s y el medio de 2,45 m<sup>3</sup>/s.

Por razones de eficiencia agronómica e hídrica la concesión del trasvase se puede utilizar en toda la superficie regable de RLMI. Entre la eficiencia agronómica figura su necesidad de uso exclusivo como agua de riego para su aplicación en riego localizado de alta frecuencia (goteo). Y para sus usos alternativos en las fracciones de lavado de sales en riego superficial.

El Trasvase Tajo – Segura queda sometido a las nuevas normas de explotación y a la merma paulatina en función del progresivo aumento de los caudales circulantes en la cuenca del Tajo.

### 5.2.2 Regulación y elevaciones

Los esquemas necesarios para su interpretación se pueden observar en las ilustraciones 3,4 y 5 del anejo 2, se incluye aquí un croquis de su alzado.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN

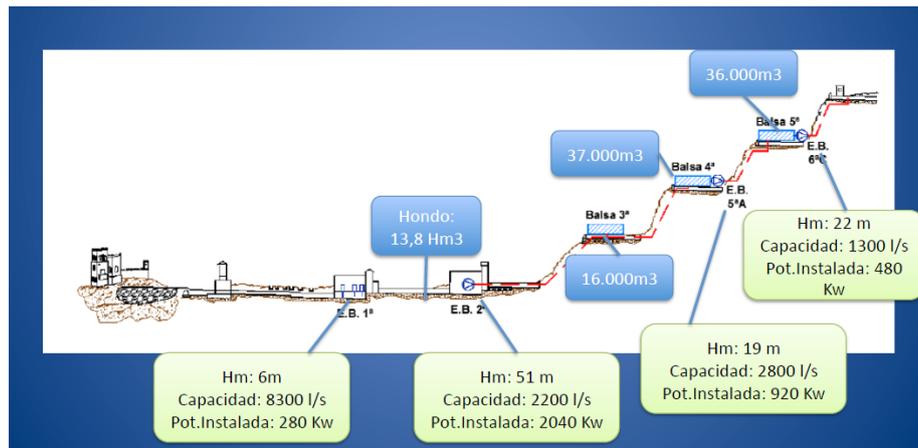


Ilustración 2: Esquema de las elevaciones de agua de río y de azarbes. Las aguas de las concesiones de río y de azarbes llega por gravedad hasta la estación de Bombeo 1 (EB1) que está limitada con un caudal de 7.700 l/s, o bien la eleva a la EB2 o bien queda regulada en las lagunas el Parque natural del Hondo. La EB2 eleva tanto a la Balsa 3ª como la Balsa 4ª. La EB 5ª Aérea (EB5ªA) eleva las aguas a la Balsa 5ª (junto a la Planta regeneradora en proyecto). La EB 6ª eleva las aguas hasta una cámara de rotura de carga que suministra a los Canales Cuartos de Levante y de Poniente.

Las aguas del río y de los azarbes son conducidas por gravedad por el Canal Principal, hasta la Primera Estación Elevadora. De ésta y por el Canal abierto que atraviesa el Parque natural del Hondo, llega a la Segunda Estación Elevadora que las impulsa hasta la Balsa de la Tercera Elevación y hasta la Balsa de la Cuarta Elevación. Desde la Balsa de la Cuarta Elevación el agua es bombeada por la Quinta Estación Elevadora Aérea hasta la Balsa de la 5ª Elevación. De la Balsa de la Quinta Elevación Aérea el agua es bombeada por la Sexta Estación Elevadora hasta una arqueta de rotura de carga que es el punto final de las elevaciones. A este conjunto formado por El Canal Principal y las conducciones a presión se les conoce por el nombre de "LAS ELEVACIONES".

La Balsa de la Tercera Elevación alimenta al Primer Canal de Levante que riega tierras de la CRR "El Canal". La Balsa de la Cuarta Elevación alimenta al Segundo Canal de Levante y al Segundo Canal de Poniente que riega también tierras de la CRR "El Canal" y de la CRR de "Crevillente". De la Balsa de la Quinta Elevación se alimenta el Tercer Canal de Levante que riega las tierras de las CRR de "El Tercero", "6ª y 7ª de Elche", "Bacarot" y "Huerta de Alicante". Por último, de la arqueta del extremo de rotura de carga se alimenta el Cuarto Canal de Levante que riega la CRR del "4º de Levante y 7ª Peña", y el Cuarto Canal de Poniente que riega la CRR de "Crevillente" y la CRR de "4º de Poniente y Orihuela".

El Canal del Postravase Margen Izquierda finaliza en la Estación de Bombeo de Crevillente, que eleva las aguas hasta el embalse de Crevillente.

La EDAR DE Rincón de León cuenta con una estación de bombeo que eleva las aguas por una conducción de transporte hasta un punto de descarga en el Tercer Canal de Levante (partidor 54A) y hasta el extremo de la conducción de transporte en presión del Primer Canal de Levante. Estas aguas carecen por ahora de regulación y su utilización es escasa y compleja.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN

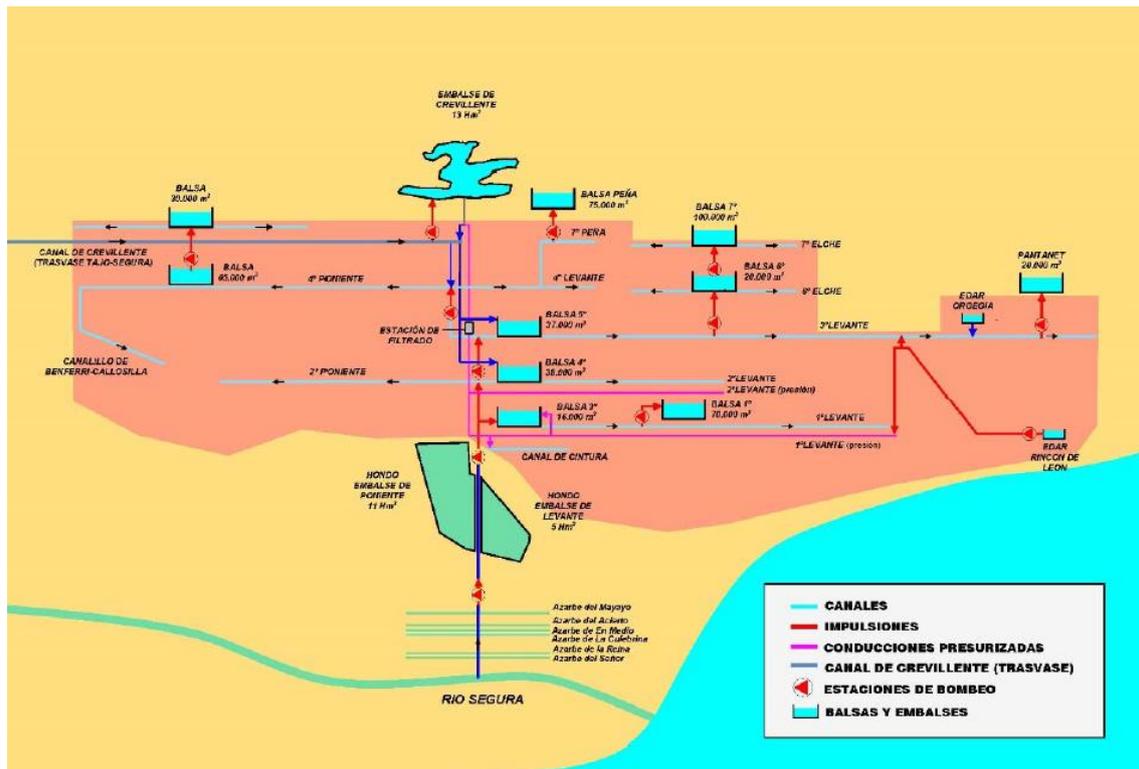


Ilustración 3: Esquema general de las infraestructuras de RLMI. Fuente Dept Tec RLMI

### 5.2.3 Canales de transporte.

Son conocidos como Canales Transversales y nacen en la balsa de la Segunda, Tercera, Cuarta, Quinta elevación y en la última cámara de rotura de carga de las elevaciones. Se denominan Levante y Poniente según su desarrollo respecto al eje Norte-Sur de las elevaciones.

Los canales transversales conducen el agua por gravedad con una pendiente media del 0,5% hasta los partidores de riego donde se afora el agua por medio de vertederos de pared delgada que descargan en las redes sin presión de los regantes (regueras).

Estos canales originalmente eran de forma trapezoidal y discurrían a cielo abierto, sin embargo, se fueron sustituyendo por tuberías de hormigón o por canales de hormigón en masa cubiertos. El Tercer Canal de Levante y el Cuarto Canal de Levante tienen elevaciones intermedias desde donde nacen otros canales de similares características.

Relación y características:

Tabla 2: Longitudes de los canales principales

Nombre	Origen	Lon(m)	Q max( l/s)	Qmin (l/s)	Cota max	Cota min
Primer Canal de Levante.....	Balsa 3ª.....	20.297	2.000	500	28,7	18,65
Segundo Canal de Levante.....	Balsa 4ª.....	10.304	1.700	500	52,19	47,09
Segundo Canal de Poniente.....	Balsa 4ª.....	12.700	1.500	500	52,2	45,64
Tercer Canal de Levante.....	Balsa 5ª.....	47.748	4.000	500	74,94	64,25
Cuarto Canal de Levante.....	Cámara rotura...	6.840	900	300	101,7	98,28
Cuarto Canal de Poniente.....	Cámara rotura...	29.080	2.000	500	101,7	87,16

Las cotas están referenciadas al msnm (altitudes)

Para ceñirnos al proyecto que nos ocupa, se ilustra a continuación los trazados de los canales transversales que se corresponden con la CR "El Canal".



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



Ilustración 4: se observa la bajante del embalse de Crevillente y los dos canales transversales de la CRR “El Canal”. El de menor longitud es el 2º Canal de Levante. El de mayor longitud el 1er Canal de Levante. Fuente Google Earth y elaboración propia.

## 6 EL PROCESO DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA CGR

### 6.1 Introducción

La CGR decidió posibilitar la implantación del riego por goteo en toda su zona regable, acometiendo un “PLAN DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE SUS REGADÍOS”. Para ello el 31 de diciembre de 1998 se publicó en el BOE la Ley 50/1998, declarando de interés general las obras de mejora y modernización del regadío de la Comunidad General de Regantes Riegos de Levante (Izquierda del Segura) que propiciara el cambio de sistema de riego por un sistema de bajo volumen y de alta frecuencia y eficiencia, así como la mejora de las explotaciones mediante la gestión de un sistema de automatización y control que permita técnica y económicamente la gestión de la completa red hidráulica hasta la parcela.

En el año 2004 por la Dirección General de Desarrollo Rural de la S.G. de Agricultura y Alimentación del entonces MAPA, se realizó un completo estudio de EVALUACIÓN DE LA ZONA REGABLE DE RIEGOS DE LEVANTE MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE), [www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-del-regadio-espanol/Alicantetextos\\_tcm30-151005.pdf](http://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-del-regadio-espanol/Alicantetextos_tcm30-151005.pdf)

En el anejo 2 se incluyen las conclusiones del estudio entre los que cabe resaltar:

*Existe, por tanto, la necesidad de **un ahorro efectivo de agua de riego**, así como un **control de los caudales consumidos**. Ello obliga necesariamente, a un **cambio en el sistema de riego**, que además del ahorro antes mencionado, permita una mejora de la estructura productiva de las explotaciones agrarias, contribuyendo a un aumento de la productividad y de la calidad de los cultivos.*

En una primera fase se ejecutaron por el Ministerio de Agricultura las obras del sistema bajante desde el embalse de Crevillente. Se ejecutaron como obras de interés general y quedaron constituidas por:

- La tubería General
- La estación de filtrado
- Las cámaras de valvulería origen de las conducciones de transporte que sustituirán a los canales transversales



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



A fecha de hoy se ha conseguido en base al Plan Nacional de Regadíos (PNR) la modernización del Primer Canal de Levante, del Segundo Canal de Levante (ambos canales son gestionados por la CRR “El Canal”), la zona denominada Adzabares<sup>1</sup> perteneciente a la CRR “El Tercero” y la superficie dependiente de la Comunidad de Base “Cuarto de Levante y Séptima Elevación Peña”.

## 6.2 Las infraestructuras de la modernización.

### 6.2.1 Tubería general

La tubería general, tiene su toma en el Pantano de Crevillente y consta de dos tuberías de PRFV Ø1600 hasta la Estación de Filtrado y la Cámara del Tercer Canal de Levante; continúa con dos tuberías de PRFV Ø1400 hasta la cámara origen de los canales Segundo de Levante y de Poniente, y, por último, continúa con una tubería PRFV Ø1200 hasta el inicio del Primer Canal de Levante. De esta tubería principal ya se suministran las conducciones de transporte del Primer Canal de Levante y Segundo Canal de Levante. Y es el origen de los transportes pendientes de construcción que son la del Tercer Canal de Levante y el Segundo Canal de Poniente.



Ilustración 5: Conducción general 2 x PRFV1600 y válvulas de sobre velocidad. Fuente: Dept. Tec. CGR

### 6.2.2 Estación de filtrado.

Se ubica junto a la Balsa de la Quinta Elevación y antes de la arqueta que da origen al transporte del Tercer Canal de Levante. Dispone de ocho módulos de tipologías distintas: cuatro de ellos por paso de mallas y el resto por paso de anillas. En ambos casos el grado de filtración es de 120 mesh (125 micras) y la capacidad de filtrado es de 500 l/s por módulo, lo que supone una capacidad total de filtrado de 4 m<sup>3</sup>/s. El agua de rechazo se conduce a la Balsa 5ª que se encuentra en su anexo y es consumida por el riego tradicional.



Ilustración 6: Cubierta de la Estación de filtrado y Balsa 5ª. Fuente Google Earth y elaboración propia.  
(693938.32 m E 4234982.46 m N, ETRS89\_30N)



Ilustración 7: Estación de filtrado. Fuente CGR

<sup>1</sup>Toponimia: Adzabares o Alzabares, indistintamente



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



### 6.2.3 Ramales principales 1º y 2º de Levante

Cada uno tiene su origen en su cámara en las que se ubican las válvulas de aislamiento manuales, de sobre velocidad anti rotura y los caudalímetros.



Ilustración 8: Ubicación cabecera 2ª de Levante  
694362.44 m E 4233981.72 m N ETRS89 UTM\_30N



Ilustración 9: Ubicación cabecera 1º de Levante  
694806.05 m E 4232867.58 m N ETRS89 UTM\_30N

Los ramales principales (también llamadas “transportes”) están construidos y en funcionamiento el del Primer Canal de Levante y el del Segundo Canal de Levante. Ambas disponen de nudos donde se ubican las cabeceras de los diferentes sectores de riego y que son origen de las redes de distribución hasta los hidrantes que suministra a los recintos de riego.

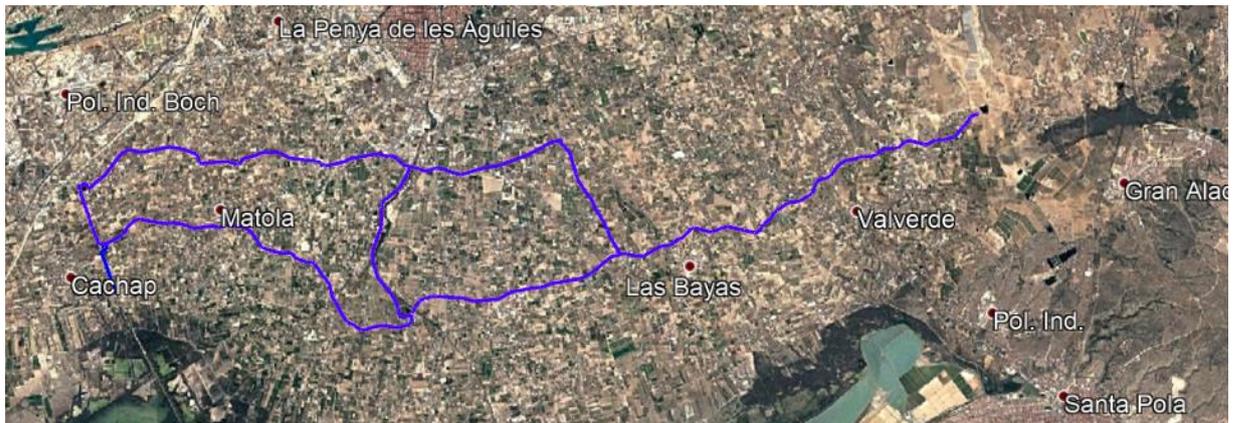


Ilustración 10: Transportes construidas y en funcionamiento. La inferior es la del Primer Canal de Levante. La superior es la del Segundo Canal de Levante. Ambas se encuentran interconectadas por dos colectores formando una red mallada, que entran en servicio en caso de averías.

### 6.2.4 Cabeceras de Sector

Son cámaras ubicadas a lo largo de los transportes y que son inicio de las redes de distribución. Disponen de válvula de aislamiento manual, válvula hidráulica pilotada para apertura y cierre, reguladora de presión y caudalímetro.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



Ilustración 11: Cámara de las instalaciones de cabecera del Sector 8 del Segundo canal de Levante. Fuente: Google Earth y elaboración Propia

Con origen en las cabeceras, las tuberías en PE100 de diámetros medios y bajos distribuyen el agua hasta los hidrantes ubicados en los recintos. Un recinto puede estar formado por una sola parcela catastral o por varias.

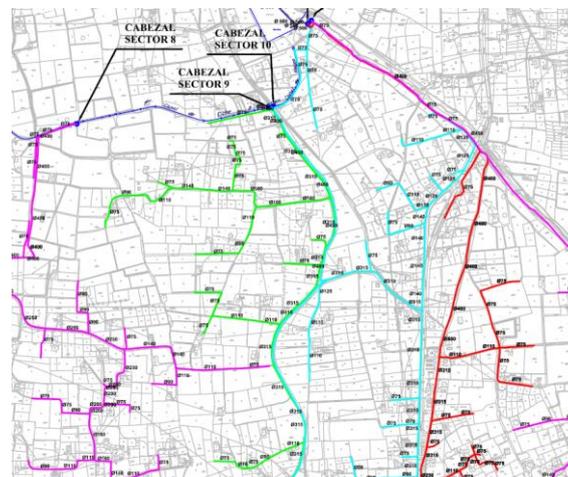


Ilustración 12: Imagen parcial de trazado de las redes de distribución de los Sectores 8, 9 y 10 del Primer Canal de Levante. Fuente: Proyecto de modernización Primero de Levante S1 al S12 (sept 2005)

### 6.2.5 Hidrantes

Los hidrantes son de un solo usuario y disponen de válvula de aislamiento manual, electroválvula con regulador de caudal, reductor de presión y contador de agua de riego. El sistema se encuentra automatizado con conexión por cable y traslada vía las cabeceras al centro de control la información del contaje y desde éste las maniobras de apertura y de cierre de la electroválvula.



Ilustración 13: Hidrante. Fuente: Dept. Tec. CGR



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



## 6.2.6 Inversiones realizadas.

Las comunidades hasta la fecha modernizadas han sido.

- Comunidad “El Canal”, que gestiona los recintos regados por el primer Canal de Levante y el Segundo Canal de Levante
- Comunidad “4º de Levante y 7ª de la Peña”, que gestiona los recintos regados por el Cuarto Canal de Levante.

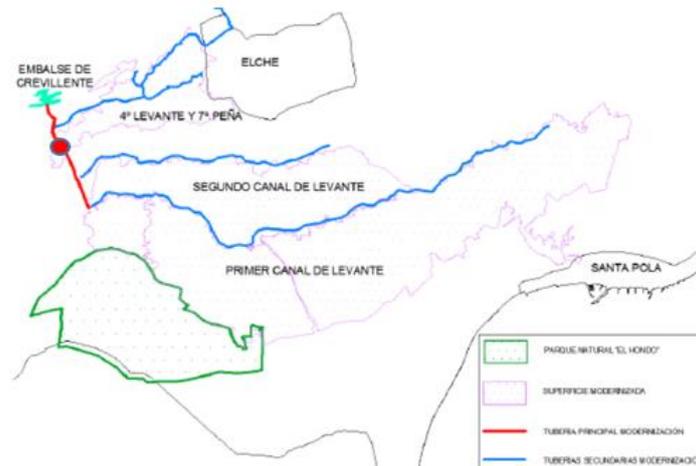


Ilustración 14: en rojo la tubería bajante. El círculo la estación de filtrado general, en azul los canales principales de Levante ya modernizados. Nota. Las redes de distribución de cada uno de los sectores no parecen en la imagen. Fuente: Dept. Tec. CGR.

Las inversiones realizadas:

En alta y media

RIEGOS DE LEVANTE M.I. DEL SEGURA	Importe	Características	ha	Regantes
Acometida al embalse de Crevillente	3.893.504,00 €	13 hm3, 3 m3/s	26.775	20.906
Eje bajante, conducciones en alta, Filtrado, conducción en media 2º Levante	13.379.068,00 €	PRFV DN's 1600 , 1400, 1200 mm		
	<b>17.272.572,00 €</b>			
C.B. EL CANAL	Importe	Características	ha	Regantes
Conducción en media 1º Levante, tramo bajante - Vinalopó	<b>8.237.090,00 €</b>	PRFV DN's 1100 a 800 mm	5.670	5.404

En baja:

C.B. EL CANAL	Importe	Características	ha	Regantes
<b>Cabezas, redes de distribución e hidrantes</b>				
<u>2º de Levante</u>				
Sectores 1 al 7	3.202.860,00 €		652	984
Sectores 8 al 14	3.332.101,00 €		870	834
Sectores 8 al 14 (1)	669.752,24 €			
Sectores 15 al 20	3.094.930,00 €		789	770
			2.311	2.588
<u>1º de Levante</u>				
Sector 1	2.583.743,00 €	33 km	399	541
Sector 2 al 12 (1)	8.349.214,00 €	133 km	1.773	1.809
Sector 2 al 12 (2)	1.192.099,00 €	90.711 m2 firmes asfalto+ 39.157 firmes zahorras		
Sectores 13 al 31	15.984.623,00 €	230 km	3.303	3.519
Sectores 13 al 31 (Alzabares)	2.242.407,00 €		505	479
Sectores 13 al 31 (2)	557.343,00 €	Control y mejoras auto		
	<b>41.209.072,24 €</b>		5.980	6.348



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

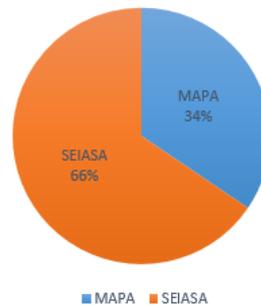


C.B. 4º CANAL DE LEVANTE Y 7º DE LA PEÑA	Importe	Características	ha	Regantes
Bombeos, balsa, cabezales, redes de distribución e hidrantes	6.135.770,00 €	Bombeo (3x170kW), Filtrado, redes	864	1.238
San Enrique	941.600,00 €	Conexión	500	
Conexión a balsa de la Peña	174.097,00 €	Control y mejoras auto		
	<b>7.251.467,00 €</b>		<b>1.364</b>	<b>1.238</b>

Total:

TOTALES		ha	Regantes
MAPAMA (Alta)	25.509.662,00 €	25.093	20.906
SEIASA (Media y Baja)	48.460.539,24 €	9.655	10.174
	<b>73.970.201,24 €</b>		

### % DE PARTICIPACION



## 7 RESEÑA CLIMATOLÓGICA

Se recogen a continuación datos de la Estación Experimental Agraria de Crevillente (UTM ETRS89 X = 694.006, Y = 4.423.860, Z = 73 msnm) para el periodo comprendido entre 2000 y 2020.

Tabla 3: Parámetros climáticos de la estación meteorológica. Fuente: IVIA

Estación climática	Precipitación med. anual (mm)	Temperatura med. anual (°C)
Crevillente	277,22	18,79

El clima de la zona afectada es Mediterráneo árido y subárido, con una temperatura media anual de 18,79 °C, donde predominan los inviernos suaves y secos, y los veranos húmedos y calurosos. Los meses más fríos se corresponden con diciembre, enero y febrero con temperaturas medias mínimas que oscilan entre los 4 y 9 °C, mientras que los meses más calurosos son julio y agosto con una temperatura media máxima que supera los 31 °C. El riego de heladas es muy bajo y éstas podrían producirse, sobre todo en enero, en situaciones de entrada de vientos polares. Estadísticamente el número de días libres de heladas es de 355.

Las temperaturas máximas estivales están motivadas por la influencia de masas de aire tropical de poniente y del continente africano, además de por la insolación, y prevalecen sobre el efecto que ejercen las brisas marinas por su proximidad a la zona de costa.

En cuanto a la precipitación, los términos de Crevillente y Elche se encuentra entre las isoyetas de 200 y 300 mm que indican el valor de la precipitación media anual, aunque se pueden rebasar los 400 mm en los años húmedos y no superar los 200 mm en los años secos. La distribución estacional es característica, observándose la existencia de dos máximos: en primavera y otoño, siendo la estación más seca el verano.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



Hay que destacar la frecuencia con la que se producen intensas precipitaciones a finales de verano y a principios de otoño como consecuencia de la conjunción de una depresión fría en altura y masas de aire húmedo y caliente que, al encontrar sierras en disposición paralelas a la costa, provocan estos fenómenos de lluvias torrenciales. Este rasgo es común en toda la Comunidad Valenciana. Estas precipitaciones se caracterizan por su gran intensidad en periodos de tiempo relativamente cortos y por lo general ocasionan inundaciones por desbordamiento de los ríos y barrancos principales.

Según el método de Thornthwaite, la evapotranspiración potencial promedio en los últimos 10 años es de 781 mm/año por lo que el tipo climático de la zona puede considerarse como semiárido seco, con nulo o pequeño exceso de humedad, mesotérmico templado frío y un 78,01% de eficiencia térmica en verano. La reserva de agua en el suelo se agota en primavera y se recupera en las lluvias de otoño.

Tabla 4: Clasificación climática según Thornthwaite. Fuente datos: IVIA (Estación Climática: Crevillent)

En función de la Humedad		En función de la Eficacia Térmica	
Régimen de humedad	Índice de Humedad	ETP	Eficiencia Térmica
D	d	B'2	c'1

La clasificación climática de Papadakis en la zona es:

Tabla 5: Clasificación climática de Papadakis. Fuente datos: IVIA (Estación Climática: Crevillent)

Tipo de invierno	Tipo de verano	Régimen térmico	Régimen de humedad	Clasificación
Ci	g	Su	ME	Mediterráneo

El índice climático de potencial agrícola de L. Turc, representa los niveles de productividad potencial de materia seca que pueden obtenerse por hectárea y año, con especies adaptadas a la zona y cultivadas en condiciones técnicas satisfactorias.

Tabla 6: Índice de potencialidad agrícola. Fuente: MAPA

Índice turc secano	Índice turc regadío
5 - 10	51 - 55

Los vientos dominantes son los de componente Este y Norte. Los primeros predominan en verano y se relacionan con el régimen de brisas costero, mientras que los segundos son más frecuentes en invierno. Los vientos de componente Norte aparecen con reducida frecuencia y están relacionados con los frentes de viento polar que pueden alcanzar la zona en los meses de invierno. Los vientos de componente Sur son cálidos y húmedos, y proceden del Sáhara. La velocidad media del viento no supera los 6 km/h.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 8 CONSUMOS

Datos de los consumos de agua de río y azarbes y del ATS en el periodo de retorno 1990 a 2021 (Dept. Téc. RLMI)

Tabla 7: Consumos agua de riego

años	Total	ATS	Río y azarbes	Total
1990	58.094.223	34.314.304,00	29.152.162,92	63.466.466,92
1991	76.249.332	42.539.792,00	41.325.035,71	83.864.827,71
1992	64.078.287	29.653.911,00	42.201.363,99	71.855.274,99
1993	43.753.129	19.525.433,00	29.701.099,52	49.226.532,52
1994	33.468.810	26.942.044,00	8.001.261,31	34.943.305,31
1995	18.669.415	14.061.327,00	5.649.124,88	19.710.451,88
1996	47.300.949	42.331.115,00	6.092.594,78	48.423.709,78
1997	58.268.537	38.892.475,00	23.753.407,91	62.645.882,91
1998	70.370.990	44.316.060,00	31.941.133,36	76.257.193,36
1999	73.290.329	58.325.435,00	18.345.690,24	76.671.125,24
2000	81.237.028	73.697.210,00	7.539.818,00	81.237.028,00
2001	70.505.222	66.964.566,00	4.340.543,82	71.305.109,82
2002	69.138.883	66.274.124,00	3.511.951,45	69.786.075,45
2003	70.315.744	67.432.623,00	3.534.461,71	70.967.084,71
2004	60.628.050	57.910.529,00	3.331.450,16	61.241.979,16
2005	40.619.814	36.853.485,00	4.617.199,77	41.470.684,77
2010	35.018.325	29.350.764,00	6.947.948,88	36.298.712,88
2011	42.043.763	30.881.540,00	13.683.938,26	44.565.478,26
2012	43.553.162	30.637.687,00	19.258.848,37	49.896.535,37
2013	48.714.002	40.345.253,00	12.479.019,79	52.824.272,79
2014	54.973.378	48.037.526,00	10.342.362,32	58.379.888,32
2015	51.722.701	41.646.493,00	15.025.089,05	56.671.582,05
2016	51.817.959	32.480.599,00	28.834.811,28	61.315.410,28
2017	43.116.637	26.853.451,00	24.250.771,51	51.104.222,51
2018	37.282.498	23.044.646,00	21.230.704,47	44.275.350,47
2019	43.127.848	33.587.668,00	14.225.793,48	47.813.461,48
2020	42.429.639	35.739.201,00	9.976.414,42	45.715.615,42
2021	42.981.663	56.470.820,85	7.621.079,02	64.091.899,87
Promedio (1990 - 2021)		1.149.110.081,85 38.184.612,46	446.915.080,39 15.114.173,80	1.596.025.162,24 57.000.898,65



## 9 LA MODERNIZACIÓN DE “EL CANAL”

### 9.1 Introducción

La superficie total modernizada quedó clasificada en tres zonas: la abastecida por el Primer Canal de Levante, la del Segundo Canal de Levante y zona de Adzabares gestionada por el Tercer Canal de Levante.

A su vez cada una de las zonas dispone de una serie de cabeceras que son los orígenes de las redes de distribución en las que se ubican los hidrantes.

Tabla 8: Superficie modernizada por cabeceras

Canal	Zona o Sector	Sup modernizada (ha)	Canal	Zona o Sector	Sup modernizada (ha)
Primer Canal de Levante	S1	398,52	Segundo de Levante	S1	118,80
	S2	112,92		S2	78,12
	S3	147,76		S3	102,59
	S4	121,00		S4	79,35
	S5	130,43		S5	52,07
	S6	151,38		S6	107,75
	S7	226,42		S7	115,32
	S8	193,77		S8	115,13
	S9	118,65		S9	85,72
	S10	190,04		S10	159,27
	S11	142,97		S11	92,55
	S12	237,55		S12	147,41
	S13	204,01		S13	136,79
	S14	75,53		S14	126,34
	S15	145,04		S16	117,58
	S16	119,13		S17	171,89
	S17	159,78		S18	112,06
	S18	219,01		S19	186,80
	S19	248,54		S20	166,64
	S20	145,18			<u>2.272,19</u>
	S21	175,02			
	S22	110,05	Canal	Zona o Sector	Sup modernizada (ha)
	S23	142,69	Tercer Canal de Levante	Adzabares	371,92
	S24	110,05			
	S25	141,08			
	S26	204,38			
	S27	183,11			
	S28	199,68			
	S29	180,45			
	S30	342,34			
	S31	198,81			
	<u>5.475,29</u>				

Nota: obsérvese que por motivos de ejecución la numeración de los sectores del 2 de Levante obvia nº 15

### 9.2 El sistema actual de automatización y control.

Desde la puesta en explotación se vienen observando importantes fallos de comunicación en el sistema de telecontrol y telemetría de los hidrantes.

En el anejo 5 se incluye un completo diagnóstico de la situación, que luego brevemente se expone. Pero antes se describe de forma somera el sistema de telecomunicaciones instalado, que también se incluye y amplía en el anejo 3.

El sistema actual tiene la siguiente estructura:

- Centro de Control (CC), ubicado en la sede de la CRR “El Canal”
- Sistema de Control Sectorial (SCS), ubicada en cada cabecera de inicio de su red de distribución.
- Sistema de Protección de Línea (SP), ubicado a lo largo de la traza de cada red de distribución.
- Sistema Hidrante (SH), ubicado en cada hidrante

El enlace desde el CC hasta cada SCS se realiza vía radio. El enlace de cada SCS con cada SH se realiza vía cable unifilares de 2 conductores y con un alcance máximo de 10 Km. Con el fin de proteger la línea se intercalaron SP a una distancia máxima de 500 m



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



La alimentación de energía en baja tensión a las cabeceras se realiza desde punto de entronque de la empresa eléctrica suministradora. El tendido se realizó aéreo sobre postes.

En el CC mediante 2 Scadas se centraliza toda la gestión de las redes de distribución y se puede actuar de forma remota sobre las cabeceras y sobre cada uno de los hidrantes.

Desde el CC se diseñó el poder establecer enlace hasta un máximo de 256 SCS, desde cada SCS se diseñó para establecer enlace hasta 256 SH.

El total de cabeceras con control es de 21 en el Ramal principal 1º de Levante y de 18 en el Ramal Principal 2º de Levante y Adzabares.

El número de hidrantes instalados facilitados por el Dept. Tec. de la CRR a fecha de hoy es de 5.947 para el Ramal Principal 1º de Levante y de 3.053 para el Ramal Principal 2º de Levante y Adzabares, total 9.000 hidrantes de un solo usuario.

#### Funciones del Centro de Control

- Establece enlace de datos vía radio con los SCS.
- Mantenimiento de datos de la instalación (parámetros generales, SCS, SH, sensores de alarmas...)
- Restricciones de acceso por sistema multiclaves.
- Configuración remota de SH para indicación de sensores conectados, alarmas y parámetros generales.
- Maniobra directa sobre válvulas de los hidrantes.
- Asignación de contadores diarios y acumulados a cualquier entrada digital.
- Visualización de valores instantáneos de los sensores mediante conexión directa con los SCS
- Visualización de los valores instantáneos de los sensores, con definición de ciclo de interrogación automática e impresión selectiva de datos seleccionados.
- Volcado y almacenamiento de los ficheros históricos, de los valores medios obtenidos por los sensores analógicos o de variación para los digitales con posicionamiento temporal de los eventos.
- Representación gráfica de la evolución de los valores históricos de los sensores mediante medias, máximos y mínimos y totalizaciones con selección de periodo diario, mensual, anual y entre fechas.
- Realización de esquemas de las diferentes instalaciones, mediante módulo de dibujo con posibilidad de asignación de figuras cuya variación responderá a modificación en los valores o formas de los elementos físicos de la instalación.
- Representación esquemática general, si como de detalle de cada una de las instalaciones de las estaciones remotas (SCS) y (SH) y sus sensores con selección desde el esquema general
- Impresión de datos de los ficheros de aplicación.
- Utilidades de copiado y borrado de ficheros de datos históricos con posibilidad de organización mensual.
- Gestione de alarmas definidas por el usuario y transmisión a telefonía móvil.
- Establecimiento de programaciones por calendario de apertura y cierre de hidrantes
- Definición de sensores ficticios o calculados a partir de sensores reales de sistema
- Cálculo de totales e magnitudes acumulativas (caudal, horas de riego...) y medios, con salida diaria, mensual y anual.
- Definición de una estación como retransmisora de datos para cubrir enlaces defectuosos
- Exportación de datos a sistemas de gestión en formato texto (PLAIN TEXT)
- Se podrán monitorizar todos los hidrantes y las cabeceras pudiendo ver en tiempo real los distintos valores de estado y poder modificarlos.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



### Sistema de control sectorial

Compuesto por:

- Estación de control sectorial (ECS)
- Sistema de alimentación: red eléctrica, fotovoltaica y baterías.
- Transceptor de radio.

La funcionalidad del SCS es la siguiente:

- Establece enlaces de datos vía radio con el CC y vía cable con los SH
- Controla las programaciones y almacenamiento de datos de cada SH
- Controla los equipos electromecánicos situados en la cabecera del SCS (válvulas motorizadas, caudalímetros electromagnéticos, transductores de presión, etc.)
- Controla las 3 vías hidráulicas para controlar los hasta tres circuitos de pilotaje de la electroválvula para establecer hasta tres etapas de regulación de la presión de salida a la red de secundaria. Se debe garantizar una presión mínima en los hidrantes de 3 bar.
- Desde el SCS se suministra de energía a todos sus SH satélites hasta una distancia de 10 Km y con niveles de tensión en línea de seguridad de máximo 48 voltios cc, ello implica unos consumos minimizados en los SH, por lo que se debe disponer de mecanismos programados de ahorro energético gobernados por el SCS.

### Sistema hidrante

Compuesto por:

- Válvula de riego hidráulica /electroválvula) con solenoide a 12 Vcc para mando de la válvula de riego.
- Contador y emisor impulsos.
- Transductor de presión y adaptador de señal para transductor
- Estación de control de hidrante (ECH).

La funcionalidad del sistema permite:

- Establecer de enlace de datos vía cable con el SCS.
- Actúa sobre el solenoide de electroválvula según la programación del riego.
- Lectura del contador.
- Lectura de la presión.

### Cableado

Las diferentes fases del plan de modernización de la CGR dieron origen a distintos convenios con SEIASA y sus respectivas adjudicaciones de las obras.

En los proyectos redactados en base al Convenio de 2003 entre SEIASA y la CGR las especificaciones relativas al cable fueron siguientes:

- Cable de 4 hilos de cobre, e 1,5 mm<sup>2</sup> de sección de 1 kV

En los proyectos redactados tras la adenda de 2006 se recogía respecto lo siguiente:

- Cable e 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- Conductores flexibles de CU clase 5
- Aislamiento individual de cada uno de los conductores mediante poli cloruro de vinilo o PE reticulado (XLPE)
- Cubierta exterior de PVC p mezcál especial de Poli cloruro de vinilo con goa acrílica
- Pantalla de trenza de hilos de cobre con un 70% de cobertura
- Temperatura de servicio: -25 °C a +90°C
- Temperatura de cortocircuito: 250°C



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



- Tensión nominal: 1000 V
- Tensión de ensayo: 2500 V
- Radio de curvatura  $\leq 8$  veces el DN exterior de la manguera
- Resistencia de conductor  $\leq 13,3$  ohm/km a 20°C
- Capacidad de los conductores  $\leq 140$  pF/m
- Capacidad entre conductor y pantalla  $\leq 225$  pF/m
- Fabricados según la Norma UNE 21113
- Cubierta exterior de color azul
- Resistente a aceites, ácidos, álcalis, según valores definidos en la Norma MIL-C-915-E

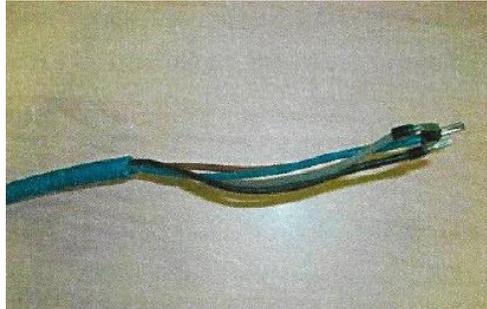


Ilustración 15: cable instalado en las Redes secundarias del Ramal Principal 1º de Levante

### 9.3 Descripción detallada de los hidrantes instalados

- Acometida a la red mediante una T de derivación con los mismos diámetros de la válvula o mediante collarín de FD GGG50 revestido de resinas epoxis aplicadas electrostáticamente con junta de caucho y un mínimo de 4 tornillos AISI 321.
- Entre el collarín o T y el hidrante hay una tubería de PE100 de longitud variable según la ubicación del SH respecto al ramal del que se alimenta. Esta tubería va colocada en un tubo de protección (según proyecto inicial) de PVC corrugado en cuyo interior está alojado el cable del automatismo desde el collarín de las tomas hasta la entrada en la arqueta del SH.
- La tubería que suministra al SH es de PE100 en PN10 y DN interior igual al del SH o superior a él.
- La válvula de corte es de esfera, con cuerpo de latón fundido, esfera y eje de latón, palanca de acero esmaltado y revestimiento cromado en PN166
- Ventosa trifuncional de 1" Norma AWWA, roscada, sobre T en bronce.
- Filtro cazapiedras con cuerpo en bronce y malla de 2 mm de acero inoxidable AISI304- El filtro se puede limpiar manualmente por medio de un tapón inferior roscado con estanqueidad por junta tórica de EPDM
- Válvula hidráulica de asiento plano con pilotos limitadores de caudal y reducción de presión, apertura mediante solenoide tipo latch y electroválvula de tres vías. Para DN inferiores a 1 1/2" se sustituye el piloto reductor por una válvula reductora de acción directa con cuerpo de bronce.
- Tramo de tubería en PE100 desde la salida del SH hasta donde el titular del recinto realiza la conexión
- ECH para accionamiento de la válvula, medición de pulsos, presiones, etc.-. La alimentación de la ECH y la transmisión de los datos son por cable de 2 hilos conectado a la ECS.
- Manómetro de glicerina. En algunos casos hay instalador transductores de presión y unidades de protección de líneas.
- Arqueta de protección del SH, de hormigón armado prefabricado, con puerta metálica con orificios de ventilación superior e inferior y apertura frontal, apoyada sobre losa prefabricada de hormigón. Los equipos están montados mediante niples roscados de fácil desmontaje.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

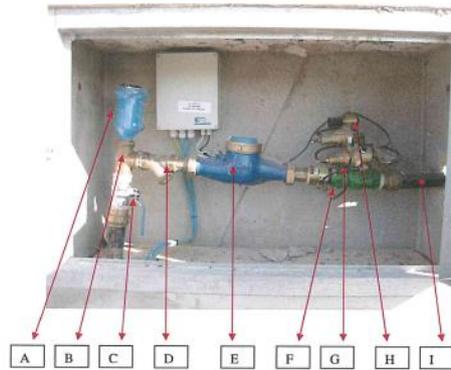


GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



Hidrantes de 1" 1/2



- A) Ventosa cinética trifuncional de 1" (norma AWWA).  
 B) T de bronce de conexión entre la válvula de esfera, el filtro y la ventosa de 1" 1/2, con todas las piezas de bronce necesarias.  
 C) Válvula de esfera 1" 1/2  
 D) Filtro cazapiedras de bronce de 1" 1/2.  
 E) Contador de chorro múltiple Ø40mm con emisor de pulsos conectado a ECH (estación de control hidrante)  
 F) Válvula hidráulica Ø25mm de asiento plano asistido por muelle cilíndrico de acero inoxidable para apertura y cierre con piloto limitador de caudal en bronce. Circuito hidráulico del piloto con filtro, microtubos en polietileno con fittings metálicos. Manómetro de glicerina para medición de presión de salida. Válvula de tres vías manual. Niples de desmontaje. Válvula de tres vías tipo lacht con tres hilos de control para apertura y cierre.  
 G) Piloto limitador de caudal.  
 H) Piloto reductor de presión  
 I) Tubería de salida en PE100 Ø50 PN10.

Ilustración 16: Ejemplo de elementos que componen un hidrante de 1" 1/2

## 10 PROBLEMÁTICA A RESOLVER.

### 10.1 Sistema de explotación.

El sistema de explotación que se proyectó fue de riego por turnos de 4 horas/día para cada recinto con una dotación de 2,3 l/ha (33,12 m<sup>3</sup>/ha y día). Los recintos en función de sus dimensiones fueron sectorizados para darles más tiempo de riego (más turnos), llegando hasta 3 turnos de 4h, con una jornada total de riego máxima de 12 h/día, quedando un espacio de 4 h para labores de mantenimiento de las instalaciones.

El dimensionado de la tubería tuvo en cuenta escenarios cambiantes de cultivos y de variables climáticas estableciendo los correspondientes coeficientes de mayoración de los consumos.

La CRR trabaja bajo los siguientes escenarios de servicio de agua de riego:

#### 10.1.1 Escenario normal actual

Si bien el diseño de las redes y de las cabeceras se dimensionó para un riego por turnos, en condiciones normales el servicio se atiende a la "demanda".

El titular de un recinto contrata un volumen de agua de riego; cuando se agota el sistema cierra su electroválvula.

Todos los días del año, el sistema da una orden de apertura y cierre para activar el solenoide y así evitar problemas de bloqueos por obstrucciones o precipitados carbonatados.

Todos los días y en los tres periodos (0:01), (0:10) y (23:59). Es sistema hace un barrido (pooling) de datos al conjunto de todos los ECH.

Los ECHs fuera de control implica la necesidad de realizar lecturas directas de contadores y en la mayoría de los casos sobreconsumos de agua respecto al cupo autorizado.



Los ECHs fuera de control se quedan al margen de la información y gestión de las alarmas preestablecidas, como son; consumos instantáneos anormales, roturas o fugas en el interior de los rectos u obturaciones en los filtros de los recintos.

#### 10.1.2 Escenario normal de futuro

Conforme aumente la demanda en las tuberías bajantes del embalse de Crevillente por la modernización de otras comunidades de base, se irá sustituyendo el suministro a la demanda por el proyectado de turnos. Por tanto, además de las aperturas y cierres de mantenimiento del solenoide, en los días de riego el sistema realizará dos maniobras más de apertura y cierre de la toma o incluso más si el riego fuera por pulsos

#### 10.1.3 Escenario con restricciones

Cuando se producen restricciones por periodo de sequía o por averías en algún tramo de la red principal que puede ser suministrada por otro tramo alternativo de menor sección; desde el CC se establecen restricciones a las cabeceras para riegos en días alternativos. Para el control de los turnos de los días alternativos hay dos opciones:

- a) Apertura y cierre de los SCS.
- b) Apertura y cierre de todos los SH dependientes de los SCS

La CRR opta por la segunda opción, pues si un sector tiene tomas que se encuentran no controladas y en estado abierto, si optara por la primera se produce el drenaje total de la red de distribución. Lo que conlleva al consiguiente proceso de llenado de forma restrictiva y con un importante consumo de tiempo y de posibles averías por presencia de aire en la red. Y eso en periodo de restricciones, lo que puede suponer en un riego por goteo hasta 5 días sin servicio.

#### 10.1.4 Escenarios de averías en la red de distribución

Cuando se produce una avería en la red de distribución de un sector es necesario el cierre de todos los SHs para evitar obturaciones por entrada de arrastres de los rellenos de la zanja y para luego facilitar de forma ordenada y controlada la fase de llenado y puesta en carga.

### 10.2 La necesidad de sustitución ECHs y ECSs

La falta de comunicación se ha producido por la mala ejecución de la instalación del cable que, si bien la CRR ha ido realizando desde la entrega de las obras numerosas actuaciones de duplicidad de los tramos e incluso de intercomunicaciones vía radio de unos tramos con otros, el problema se va incrementando por la histéresis del material y por otros factores propios del ambiente en el que está instalado.

Po lo anterior, y dado el avance tecnológico en que se encuadran los dispositivos y formas de comunicación para la telemetría y telecontrol de este tipo de receptores, la CRR se ha propuesto la sustitución de las ECH y de las ECS para conseguir la máxima fiabilidad y funcionalidad en el control de los hidrantes, de las lecturas de los contadores y que además permita una mayor versatilidad del control de las cabeceras de los sectores en el mantenimiento general de las instalaciones.

El alcance de la sustitución es total para los hidrantes en funcionamiento.

Tabla 9: Unidades de ECH a sustituir y superficie afectada

Superficie regable	ECH Instaladas	ECH a sustituir	%	Superficie afectada
5.475,29	2.549,00	2.048,00	80,35%	4.399,13
2.272,19	5.947,00	4.433,00	74,54%	1.693,73
371,92	504,00	434,00	86,11%	320,26
8.119,40	9.000,00	6.915,00		6.413,13

Además, los técnicos de la CRR informan de problemas graves de funcionamiento en las válvulas hidráulicas de 1", 1 ¼", 1 ½" y de 2".

De nuevo y en función de cuando fueron instaladas, su tipología y pilotaje es distinto. En las tablas siguientes se indican estas características diferenciando las instaladas en el Ramal Principal de 1º de Levante y las instaladas en



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



el Ramal Principal 2º Levante. En ambos casos, en primer lugar, se indica la situación actual y en segundo lugar lo que se propone sustituir.

Tabla 10: Situación actual de las unidades SH 1º de Levante

Ramal Principal 1º de Levante

SITUACIÓN ACTUAL, Tipo de SH y pilotaje

Toma	Válvula manual	Val automática, Bermad S-400	Reducción presión	Limitador caudal	Contador (mm)	Contador (")	Filtro	Ventosa
1"	1"	1" 1/2	1"	Placa	25	1"	1"	1"
1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	1"	Placa	30	1" 1/4	1" 1/4	1"
1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	Piloto	Placa	40	1" 1/2	1" 1/2	1"
2"	2"	2"	Piloto	Placa	50	2"	2"	1"

Tabla 11: Situación actual de las unidades SH 2º de Levante

Ramal principal 2º de Levante y Alzabares

SITUACIÓN ACTUAL, tipo de SH y pilotaje

Toma	Válvula manual	Val automática, Hidroconta	Reducción presión	Limitador caudal	Contador (mm)	Contador (")	Filtro	Ventosa
1"	1"	1"	1"	Placa	25	1"	1"	1"
1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/4	Placa	30	1" 1/4	1" 1/4	1"
1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2	Placa	40	1" 1/2	1" 1/2	1"
2"	2"	2"	2"	Placa	50	2"	2"	1"

Tabla 12: Unidades de SHs a sustituir

Ramal Principal 1º de Levante Tipo de SH, con o sin pilotaje	Sector 1-12	Sectores 13 al 31
	Unidades a sustituir	Unidades a sustituir
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN25		115
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN30		175
Reductores de presión 1"		58
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40		172
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40, con piloto reductor		42
Val automática, 2", en toma contador DN50 MJ		63
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann		10
Val automática, 2", en toma contador DN50 MJ, con piloto reductor		16
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann, con piloto reductor		2
	Suma	653
		925
Ramal principal 2º de Levante y Alzabares Tipo de SH, con o sin pilotaje	Sector 1 al 20	Sector Alzabares
	Unidades a sustituir	Unidades a sustituir
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN25		129
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN30		140
Reductores de presión 1"		54
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40,		164
Val automática, 1" 1/2, en toma contador DN40, con piloto reductor		41
Val automática, 2", en toma contador DN50 chorro múltiple		75
Val automática, 2", en toma contador DN50 chorro múltiple, con piloto reductor		19
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann		14
Val automática, 2", en toma contador DN50 Woltmann con piloto reductor		4
	Suma	640
		198

Las necesidades de sustitución de las ECS son total en todas y cada uno de los inicios de las redes de riego sectoriales.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 11 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

### 11.1 Consideraciones iniciales.

El objeto del proyecto es la sustitución de los equipos electrónicos de control de hidrantes y de las cabeceras de sectores de riego para poder evitar la situación actual en la que las instalaciones de las que se dispone presentan constantes fallos de comunicación, lo que impide realizar una correcta gestión de los volúmenes suministrados a las explotaciones y retrasos en las aplicaciones de los riegos por estas averías.

Como premisa en este estudio, hay que tener en cuenta que las alternativas planteadas se basan en el uso de las mejores tecnologías de comunicación que se encuentran disponibles en el mercado, sin implicar en su diseño e implementación elementos diferenciadores en lo que se refiere a los aspectos ambientales, que son los mismos en todas las alternativas.

Por tanto, dado que los criterios ambientales no constituyen un elemento diferenciador que pueda apoyar la selección de una alternativa sobre las restantes, el análisis de alternativas se basa en criterios técnicos y económicos de cada una de las tecnologías de comunicación para redes de riego que se han valorado de cara la ejecución del proyecto.

### 11.2 Alternativas para sistema de comunicación SHs.

#### 11.2.1 Alternativa cero

La Alternativa 0 consiste en no actuar, manteniendo la situación actual sin proyecto. Esta alternativa implica el fallo de una infraestructura que impide garantizar a corto y medio plazo la funcionalidad del control de uso de agua de riego en una gran superficie de riego. Además de ello, la pérdida del control de la funcionalidad de las SCS ocasiona puestas en marcha de instalaciones hidráulicas extensas y complejas y con altos riesgos de producir roturas de elevados costes de reparación y pérdidas de volúmenes de agua.

#### Ventajas

- Coste cero desde el punto de vista económico.
- No requiere el uso de materiales.

#### Desventajas

- Pérdida paulatina de control sobre los usuarios
- Falta de información a los usuarios sobre si sus consumos se ajustan a la concesión y a los cultivos implantados.
- Falta de información del comportamiento de las cabeceras (SCS)
- Falta de registro de alarmas.
- Progresivo deterioro de las comunicaciones.
- Altos costes de reparación y sustitución del cable de comunicación (soporte actual de comunicación).

#### 11.2.2 Alternativa 1: comunicación vía Radio

Para transmisión de señales de proceso a distancias muy grandes se pueden conectar puntos mediante módem telefónicos o radio módem. Se suelen emplear para distancias de unos 15-20 km como máximo y generalmente, con una portadora en la banda de UHF. Permite transmisión a distancias considerables con una potencia relativamente baja (5W).



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



#### Ventajas:

- Cierta libertad de ubicación de las remotas, necesaria cobertura de radio.
- No requiere pago por uso del sistema.
- Precio competitivo.
- Bajo consumo energético.
- Con posibilidad de dar cobertura de comunicación a HS's donde no hay cobertura con otras tecnologías (GSM, GPRS, Narrowband, etc.)

#### Desventajas:

- La radio es sensible a las variaciones de tensión, el cable de antena y el conector han de estar protegidos.
- Comunicaciones vía radio son sensibles a interferencias.
- Poco ancho de banda.
- Puesta en marcha compleja de las comunicaciones, teniendo que montar repetidores, si no se llega a todos los puntos.
- Gestión compleja de las colisiones en las comunicaciones entre CC y remotas.

#### 11.2.3 Alternativa 2: comunicación vía GSM y GPRS

Además de la comunicación vía radio se utiliza el GSM y GPRS como opción de soporte de comunicaciones.

Esta tecnología de comunicaciones no necesita de elementos intermedios (concentradoras) para enlazar la remota con el centro de control. Si bien en algunos casos es necesaria la instalación de estaciones bases de telefonía para mejorar las coberturas de la zona. En el caso que nos ocupa, se ha incluido en el proyecto un estudio de coberturas de telefonía móvil (válido tanto para la tecnología GSM/GPRS como Narrow-Band) y por lo tanto no es necesaria la instalación de estaciones base.

Para conocer el estado de las comunicaciones de la zona, se ha incluido en el anejo 8 un mapa de coberturas de telefonía móvil, en el que se muestra que la cobertura es correcta, y por lo tanto no sería necesario la instalación de ningún equipo intermedio (instalaciones base) que hagan la función de repetidor, para poder enviar los datos desde las remotas al software de gestión y control del CC, realizándose la comunicación directamente remota – CC.

#### Ventajas:

- Mayor ancho de banda y velocidad de transmisión que la radio.
- Antenas de menor tamaño y requerimientos de localización y altura.
- Mayor facilidad de instalación
- Gestión y mantenimiento de la infraestructura de las comunicaciones realizada por tercera empresa.
- Proporciona nueva forma de manejo del sistema.
- Acceso WAP y WEB del regante a su válvula.

#### Desventajas:

- Coste de comunicaciones, tarificación por paquetes de datos. Parámetro a tener muy en cuenta en la explotación de la instalación. Se estima una frecuencia de transmisión de datos de 2 veces al día (para parámetros genéricos (apertura y cierre de válvula, lectura de contador), siendo las alarmas y eventos transmitidos de forma instantánea), lo que conlleva un coste aproximado de 1,5€ / mes por remota.
- Necesaria cobertura proporcionada por operador de telefonía.
- En el caso del GSM, se produce la tarificación por tiempo de conexión y hoy en día está siendo superado por el GPRS.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



- El alto consumo obliga a usar baterías recargables y paneles solares u otras fuentes de energía. El consumo de las remotas GSM/GPRS es mayor con respecto al consumo de las remotas radio, lo que implica un sistema de alimentación mayor y por lo tanto más caro (paneles solares y baterías recargables, o pilas de litio de mayor voltaje y amperaje, para una misma autonomía).

#### 11.2.4 Alternativa 3: Narrowband (NB-IoT)

NB-IoT es una tecnología LPWA (Low Power Wide Area) y está basada en LTE (Long Term Evolution). NB IoT está pensada para equipos fijos con bajos volúmenes de transferencia de datos y bajo consumo de energía.

NB-IoT utiliza un canal de frecuencia menos amplio que LTE: el nuevo protocolo opera en un canal de solo 200 kHz de ancho. Se puede utilizar en los equipos LTE existentes, así como sin conectarse a las redes celulares existentes.

El estudio de coberturas de la tecnología móvil indicado para GPRS es igualmente válido para este tipo de tecnología, ya que utiliza la misma red. Por lo tanto, tampoco sería necesario, equipos intermedios (instalaciones base) que hagan la función de repetidor, para poder enviar los datos desde las remotas al software de gestión y control del CC, realizándose la comunicación directamente remota – CC.

#### Ventajas:

- Tecnología de bajo coste.
- Bajo consumo de energía.
- Mayor longevidad de las baterías del equipo.
- Conexión de un número masivo de dispositivos IoT.
- Cobertura de largo alcance y entornos interiores.
- Ancho de banda: 180 Khz.
- Latencia: de 1,5 a 10 segundos.
- Funcionamiento semidúplex.
- Transmisión de datos: 100 Kbps.

#### Desventajas:

- Coste de comunicaciones, tarificación por paquetes de datos. Parámetro a tener muy en cuenta en la explotación de la instalación. Se estima una frecuencia de transmisión de datos de 2 veces al día (para parámetros genéricos (apertura y cierre de válvula, lectura de contador), siendo las alarmas y eventos transmitidos de forma instantánea), lo que conlleva un coste aproximado de 0,6 € / mes por remota (menor que la transmisión mediante tecnología GPRS, al transmitirse paquetes de datos de menor peso).
- Necesaria cobertura proporcionada por operador de telefonía.

### 11.3 **Análisis multicriterio de alternativas para sistema de comunicación SHs.**

Una vez analizadas las diferentes alternativas en cuanto a los criterios técnicos (siendo las tres tecnologías propuestas en este punto exactamente iguales) y teniendo en cuenta que las comunicaciones de la tecnología GPRS y Narrow-Band es muy similar (variando simplemente el formato de los datos a enviar, y por lo tanto el coste de las comunicaciones en la explotación), y difiere en cuanto a la tecnología vía radio en frecuencia libre, en que esta última necesita la instalación de 44 elementos intermedios (estaciones concentradoras), se considera cualquiera de las tres tecnologías propuestas son válidas en cuanto a criterios técnicos.

Teniendo en cuenta que las prestaciones técnicas de las remotas de las tres alternativas estudiadas son exactamente iguales, y las comunicaciones, siendo posible tanto la tecnología radio en banda libre 868 MHz, como GPRS y Narrow-Band (según estudio de coberturas teórico), el único criterio a considerar para la elección del sistema a proyectar es el económico, considerando tanto el coste de instalación inicial como el coste de explotación anual.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



En este sentido, la alternativa 3, comunicación mediante tecnología Narrow-Band, es la que económicamente presenta una mejor opción en cuanto a la instalación inicial. Si bien presenta el inconveniente de la dependencia de un tercero para las comunicaciones (compañía telefónica), y un coste anual (estimado en 4.186,2 €/mes), y por lo tanto ya en el primer año de explotación (50.234,4 €/año), el coste sería mayor que la alternativa 1.

Por lo tanto, **la opción elegida es la alternativa 1**, comunicaciones mediante radio en frecuencia libre 868 MHz.

#### 11.4 Alternativas de sistemas SCS.

##### 11.4.1 Alternativa cero

Es la situación actual sin proyecto, alternativa de no actuación. Esta alternativa mantiene una infraestructura que impide garantizar a corto y medio plazo la funcionalidad del control de comunicaciones entre cabeceras con demoras y cortes de comunicación. Además de ello la pérdida de función de las SCS ocasiona puestas en marcha de instalaciones hidráulicas extensas y complejas y con altos riesgos de producir roturas de elevados costes de reparación y con pérdidas de importantes volúmenes de agua. La tecnología implantada actualmente entre cabeceras es radio en la banda 433 Mhz.

##### Ventajas

- Coste cero desde el punto de vista económico.
- No requiere el uso de materiales.
- Cierta libertad de ubicación, necesaria cobertura de radio.
- Coste de explotación, bajo coste, no hay costes adicionales ni cuotas mensuales a ningún operador.
- Cobertura de largo alcance y entornos rurales.
- Tecnología de bajo coste.

##### Desventajas

- Pérdida paulatina de control sobre las cabeceras (SCS)
- Pérdida de datos y tiempos largos de comunicación con las cabeceras (SCS)
- Falta de información del comportamiento de las cabeceras (SCS)
- Falta de registro de alarmas.
- Progresivo deterioro de las comunicaciones.
- Altos costes de reparación y sustitución.
- La radio es sensible a las variaciones de tensión, el cable de antena y el conector han de estar protegidos
- Comunicaciones vía radio son sensibles a interferencias.
- Poco ancho de banda.
- Puesta en marcha compleja de las comunicaciones, teniendo que montar repetidores, si no se llega a todos los puntos.
- Gestión compleja de las colisiones en las comunicaciones entre Centro de Control y remotas.
- Velocidades de comunicación muy lentas
- No tiene acceso directo a la red de internet, necesario gateway y conversor de protocolo de comunicación.

##### 11.4.2 Alternativa 1: comunicación vía telefonía móvil (4G)

La comunicación vía telefonía móvil 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema y una red, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes cableadas e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, móviles inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras será la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbit/s en



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento.

Dadas las buenas coberturas de la zona, indicadas en el estudio de coberturas mediante telefonía móvil del anejo 8, no sería necesario elementos intermedios (estaciones base), y por lo tanto la comunicación se realizaría directamente desde la Estación concentradora al centro de control.

#### Ventajas:

- Fácil instalación y puesta en marcha
- Mayor ancho de banda y velocidad de transmisión que la radio.
- Antenas de menor tamaño y requerimientos de localización y altura.
- Mantenimiento fácil, sencillo y económico
- Gestión y mantenimiento de la infraestructura de las comunicaciones realizada por tercera empresa.
- Acceso directo sin gateway

#### Desventajas:

- Coste de comunicaciones, tarificación mensual.
- Cobertura, hoy en día todavía la cobertura es limitada, por lo que no puede ser utilizada en cualquier lugar
- Generalmente la transferencia de datos es lenta y limitada en comparación con otros tipos de tecnología
- Es necesario un equipo por cabecera con una cuota mensual para cada punto

#### 11.4.3 Alternativa 2: WIMAX

Es una tecnología dentro de las conocidas como tecnologías de última milla, también conocidas como bucle local que permite la recepción de datos por microondas y retransmisión por ondas de radio. El estándar que define esta tecnología es el IEEE 802.16 MAN. Una de sus ventajas es dar servicios de banda ancha en zonas donde el despliegue de cable o fibra por la baja densidad de población presenta unos costos por usuario muy elevados (zonas rurales).

En el anejo 8, se ha incluido un estudio de coberturas, en el que se indica que, para comunicar las 44 estaciones concentradoras, con el software del centro de control, sería necesario instalar 3 equipos intermedios (estaciones base) repetidoras.

#### Ventajas:

- Gran ancho de banda: la tecnología WIMAX proporciona un gran ancho de línea llegando a admitir más de 60 conexiones.
- Cobertura de largo alcance y entornos rurales.
- Seguridad: Incluye medidas para autenticación de usuarios y encriptación de datos mediante los algoritmos 3DES y RSA.
- Independencia del protocolo. Puede transportar, entre otros, IP, Ethernet y ATM. Esto hace que sea compatible con otros estándares.
- Coste de explotación, bajo coste, no hay costes adicionales ni cuotas mensuales a ningún operador
- Proporciona una red privada segura.

#### Desventajas:



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



- Instalación: el uso de la tecnología WIMAX requiere la instalación de una pequeña antena exterior adecuadamente instalada por el operador correspondiente.
- Necesario un punto de acceso a internet dentro de la red.
- Gasto inicial superior a otras tecnologías.
- Instalación y configuración más compleja que otras tecnologías.

### 11.5 Análisis multicriterio de alternativas de sistemas SCS.

Analizando las prestaciones técnicas de cada alternativa, se observa que ambas son operativas para el proyecto que se está evaluando, ya que el ancho de banda para la transmisión de los datos de la tecnología radio Wimax (60 conexiones), si bien es menor que el ancho de banda que proporciona la red 4G, es más que suficiente para transmitir sin problema los datos que se recibe en la concentradora de las remotas que dependen de ella, hasta el centro de control.

Este es el punto más crítico (ancho de banda), en cuanto a la elección de un tipo de alternativa u otro. Como se ha definido en el anejo 8, la instalación de la tecnología 4G, sólo implicaría instalar un modem 4G en cada concentrador, mientras que la tecnología Wimax, si necesita mayor equipamiento para establecer las comunicaciones, siendo el número total de equipos necesarios el siguiente:

- 3 Estación Base Wimax
- 44 suscriptor Wimax (con switch integrado)

Sin embargo, y como se ha indicado en las ventajas y desventajas de ambos equipos, el sistema 4G tiene unos costes anuales de explotación (que pueden ser modificados por la compañía telefónica correspondiente), mientras que el coste del sistema de comunicación Wimax, no tiene costes añadidos de explotación.

Teniendo en cuenta que las prestaciones técnicas de las comunicaciones 4G y Wimax no presentan diferencias significativas, y las comunicaciones, son ambas permitidas (según estudio de coberturas teórico adjunto en 8º 9), el único criterio a considerar para la elección del sistema a proyectar es el económico, considerando tanto el coste de instalación inicial como el coste de explotación anual.

En este sentido, la alternativa 1, comunicación mediante tecnología 4G, es la que económicamente presenta una mejor opción en cuanto a la instalación inicial. Si bien presenta el inconveniente de la dependencia de un tercero para las comunicaciones (compañía telefónica), y un coste anual (estimado en 2.640 €/mes), y por lo tanto ya en el primer año de explotación (31.680 €/ año), el coste sería mayor que la alternativa 2.

Por lo tanto, **la opción elegida es la alternativa 2**, comunicaciones mediante radio Wimax.



## 12 MARCO NORMATIVO

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. y su orden TIN/2504/2010.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 2/2021, de 29 de marzo, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Ley 3/2021, de 12 de abril, por la que se adoptan medidas complementarias, en el ámbito laboral, para paliar los efectos derivados del COVID-19.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- UNE 318003:2021 IN de octubre de 2021 de índice de Proyectos de obras de riego.
- UNE 157923:2006, de noviembre de 2006. Criterios generales para la elaboración de EIA de proyectos de regadío.
- UNE-ISO 16399:2016 de julio de 2016. Contadores de agua para riego.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



- UNE-EN 14267:2005 de julio de 2005, Técnicas de riego. Hidrantes para riego
- UNE-EN 14267:2005 V2/AC:2009, de marzo de 2009 Técnicas de riego. Hidrantes para riego.
- UNE 318002-3:2021, de junio de 2021 Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 3: Interoperabilidad
- UNE-EN 14049:2005, de enero de 2005. Técnicas de riego. Intensidad de aplicación de agua. Principios de cálculo y métodos de medida.
- UNE-EN 14049:2005/1M:2006, de septiembre de 2006. Técnicas de riego. Intensidad de aplicación de agua. Principios de cálculo y métodos de medida.
- UNE-EN 15009-1:2007, de noviembre 2007. Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 1: Consideraciones generales.
- UNE-EN 15099-1:2007 ERRATUM:2008, de marzo de 2008, Técnicas de riego. Telecontrol de zonas regables. Parte 1: Consideraciones generales.
- UNE-EN 12266-1:2013, de enero de 2013 de Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 1: Ensayos de presión, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos obligatorios.
- UNE-EN 12266-2:2013, de enero de 2013 de Válvulas industriales. Ensayo de válvulas metálicas. Parte 2: Ensayos, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos adicionales.
- UNE-EN 558:2018, de septiembre de 2008, Válvulas industriales. Dimensiones entre caras opuestas y dimensiones del centro a una cara de válvulas metálicas para utilizar en sistemas de canalizaciones con bridas. Válvulas designadas por PN y por clase.

### 13 BASE CARTOGRÁFICA

La fuente cartográfica es la procedente de los ayuntamientos de Elche, Crevillente y Alicante, el sistema de referencia en todos los casos es el ETRS89 UPM H30N (Escala < 1:5000). La procedente del Instituto Cartográfico Valenciano (E 1:5.000, E: 10.000, E: 1:25.000)

Otras fuentes de información cartográfica vectorial y raster han sido:

- ✓ Cartografía del CNIG del Instituto Cartográfico Nacional (Plataforma IDEE)
- ✓ Censo de la CGR Riegos de Levante Margen Izquierda del Segura (GIS – RLMI)
- ✓ Otras consultas gráficas realizadas al visor de áreas temáticas y del territorio del Instituto Cartográfico Valenciano.
- ✓ Extracción de ortofotos del PNOA

### 14 LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Quedan ubicadas en los TT.MM de Crevillente y de Elche (Alicante). En el anejo 9 se incluye las referencias de los SHs . En el anejo 14 se incluyen las referencias de las SCS. Todas las referencias están en el sistema ETRS89 UTM 30N para su correcta localización.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL  
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS

## 15 NECESIDADES HÍDRICAS Y PARÁMETROS DE RIEGO.

### 15.1 Cultivos representativos.

Tabla 13: Tipos de cultivos

Tipo de cultivo	%
<b>Hortícolas</b>	
Melón	5
Brócoli	9
<b>Frutales cítricos</b>	
Naranja	20
Limonero	25
<b>Frutales no cítricos</b>	
Granado	12
Almendo	10
Viñedo mesa	10
Olivar	9
	<b>100</b>



Ilustración 17: % de tipos de cultivos

En el anejo 6 se establece la superficie de riego afectada que es de 6.238 ha.

Para el dimensionado de los elementos hidráulicos de los SH se utiliza la dosis máxima diaria de riego heredada de los proyectos de la modernización de 33,12 m<sup>3</sup>/ha y día.

Los Sistemas Hidrantes (SH) fueron instalados con la siguiente dotación:

Tabla 14: Sistemas SHs en función de h/jornada

Dotación de agua de riego:	33,12 m <sup>3</sup> /ha y jornada		
	4h/jornada	8h/jornada	12 h/jornada
Caudal instantáneo (m <sup>3</sup> /h y ha)	8,28	4,14	2,76
Caudal instantáneo (l/s y ha)	2,30	1,15	0,77

Atendiendo a estas dotaciones se establecieron hasta 7 tipos de SH en función del DN del contador, ver en la tabla siguiente (Tipo SH)

Capacidad de abastecimiento por tipo de SH:

Nota: W indica tipología de contador Woltmann. En el resto de casos son de chorro múltiple, tipo multijet

Tabla 15: Capacidad de abastecimiento por tipo de SH

Qa (l/h)	Qmin (l/h)	Qt (l/h)	Qn (m <sup>3</sup> /h)	Tipo SH	DN (mm)	DN (")	Qmax (m <sup>3</sup> /h)	Q max (l/s)	Sup riego instantánea (m <sup>2</sup> )
20	70	240	3,6	25	1"	1	2	0,56	2.415
						2	2,4	0,67	2.899
						3	2,8	0,78	3.382
25	120	400	6	30	1" 1/4	1	3,5	0,97	4.227
						2	4,2	1,17	5.072
						3	5,1	1,42	6.159
50	300	600	10	40	1" 1/2	1	6	1,67	7.246
						2	7,2	2,00	8.696
						3	8,7	2,42	10.507
						4	10	2,78	12.077
70	450	1500	15	50	2"	1	12,5	3,47	15.097
						2	15	4,17	18.116
200	1200	8000	25	50W	2"W	1	20	5,56	24.155



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



Qa (l/h)	Qmin (l/h)	Qt (l/h)	Qn (m3/h)	Tipo SH	DN (mm)	DN (")	Qmax (m3/h)	Q max (l/s)	Sup riego instantánea (m2)
						2	23	6,39	27.778
						3	25	6,94	30.193
300	1800	12000	60	80W	3"W	1	40	11,11	48.309
400	3000	20000	100	100W	4"W	1	60	16,67	72.464

Qa Caudal de arranque  
Qmi Caudal mínimo  
Qt Caudal transición  
Qn Caudal nominal  
DN Diámetro nominal

En el anejo 4 se incluyen las tablas de la relación de la superficie del hidrante con el tipo de SH que le corresponde en función de su extensión y el número de turnos asignados. Dado que la normalización de contadores se ha modificado desde su instalación y que ahora permiten mayores caudales en el anejo 4 se incluye por si así el Depto. Tec. considera de aplicación los nuevos rangos de superficie para cada una de los tipos de SH.

Los SHs que son motivo de sustitución son los siguientes.

Tabla 16: Electroválvulas a sustituir en función de su calibre

Código Pre	Unidad	Descripción	CanPres
EAL052aa	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN25 MJ	526
EAL052ab	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN30 MJ	574
EAL052ac	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN40MJ	577
EAL052acr	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN40MJR	144
EAL052ad	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN50MJ	251
EAL052adr	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN50MJR	63
EAL052ae	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN50W	48
EAL052aer	u	Conjunto de sustitución de electroválvula para contador DN50WR	12
			2.195

Las SHs de 25 mm disponen de reguladores de presión de acción directa para los que se prevén el siguiente número de sustituciones.

Tabla 17: Válvulas reductoras a sustituir

Código Pre	Unidad	Descripción	CanPres
EAL062a	u	Conjunto de sustitución de válvula reductora de presión de 25 mm	220

Por otra parte, se prevé la sustitución de un % de contadores de los SHs, este porcentaje transformado a unidades a sustituir es el siguiente:

Tabla 18: Contadores a sustituir

Código Pre	Unidad	Descripción	CanPres
CONT25MJ	u	Contador de agua de chorro múltiple de 25 mm, clase B y PN-16	53
CONT30MJ	u	Contador de agua de chorro múltiple de 30 mm, clase B y PN-16	57
CONT40MJ	u	Contador de agua de chorro múltiple de 40 mm, clase B y PN-16	70
CONT50MJ	u	Contador de agua de chorro múltiple de 50 mm, clase B y PN-16	29
CONT50W	u	Contador de agua Woltmann de 50 mm, clase B y PN-10	4
			213



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 16 ASPECTOS URBANÍSTICOS.

Todas las actividades se desarrollan sobre instalaciones existentes, en ningún caso participan unidades de obra de fábrica ni elemento constructivo alguno. Por tanto, la actuación se entiende compatible con la planificación urbanística y territorial en toda el área afectada.

## 17 ASPECTOS DE PATRIMONIO y ARQUEOLÓGICOS.

Los promotores de planes y programas sujetos a evaluación ambiental estratégica o de proyectos sujetos a estudio de impacto ambiental y en general de todos aquellos proyectos, planes o programas que requieran del informe contemplado en el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.

En base a ello en el anejo 13 se establece que la singularidad de la actuación de la **SEPARATA 3. PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE)**, y al no verse afectado el subsuelo y por lo tanto los posibles bienes de naturaleza arqueológica, no es necesario el cumplimiento de la Ley Urbanística Valenciana, la Ley 2/1989 de Impacto Ambiental de 3 de marzo, Decreto 162/1990 de 15 de octubre (Art. 2.1.4, Art. 6 del Cap. II) y la consulta del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano (BICs y BRLs), al que hace referencia el artículo 15 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Por lo tanto, en el anejo 13, no se han adjuntado los tramites desarrollados e innecesarios con el Servicio territorial de Cultura y Deportes de Alicante para la **SEPARATA 3. PROYECTO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD Y DEL ÓPTIMO APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS PROCEDENTES DE AGUAS NO CONVENCIONALES Y CON INCORPORACIONES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE, MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA (ALICANTE)**.

## 18 ASPECTOS AMBIENTALES

En el Anejo 11 se recoge el documento ambiental del **“Proyecto para la mejora de la calidad y del óptimo aprovechamiento de los recursos procedentes de aguas no convencionales y con incorporaciones de energías renovables en los regadíos de la Comunidad General de Riegos de Levante, margen izquierda del Segura (Alicante), Separata Nº 3”**, es la implementación de un nuevo sistema de telecomunicaciones que permita mejorar la operatividad de la red de riego, aportando fiabilidad y funcionalidad en el control de los hidrantes y en el registro de las lecturas de los contadores de agua, complementando la actuación con la sustitución de nuevos modelos de otros componentes hidráulicos de los hidrantes que en conjunto reducirán las pérdidas operacionales que se producen actualmente durante la aplicación de los riegos.

Si bien se ha comprobado que las actuaciones del proyecto no se encuentran dentro de los supuestos establecidos en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Artículo 7. *Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental*, punto 2.b, en el que se determina que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

*b) Los proyectos no incluidos ni en el Anexo I ni el Anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

Es por ello por lo que a pesar de que el proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los anexos de la ley 21/2013 de evaluación ambiental, se redacta el presente documento ambiental, incluyendo un análisis que justifica la no afección a los Espacios de la Red Natura 2000 y como fundamento del cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa europea para todos los proyectos incluidos en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de España.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



A través de este documento se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación del nuevo sistema de telecomunicación de la red de riego y de los componentes hidráulicos (electroválvulas, contadores de agua y válvulas de cierre) que serán instalados dentro de las hornacinas de los hidrantes ya disponibles a pie de parcela, permitiendo valorar el alcance de los impactos previstos sobre estos factores y definir las medidas para prevenir, corregir o compensar sus efectos sobre ellos.

Dado que las actuaciones del proyecto consisten en la sustitución de elementos de control del riego dentro de las arquetas y hornacinas ya existentes y operativas en una actividad de riego consolidada, del análisis realizado se concluye que no se prevé ninguna afección apreciable a los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 ni a sus ecosistemas asociados, salvo la coincidencia espacial que presenta una pequeña parte de la zona regable beneficiada por las actuaciones y los espacios ZEC ES0000058 y ZEPA ES0000484 – *El Fondo d'Elx-Crevillent* y la ZEC ES0000120 y ZEPA ES0000486 - *Salinas de Santa Pola*.

Dentro de estos espacios RN2000 se encuentran ubicadas también las áreas definidas dentro de los Planes de recuperación de cuatro especies protegidas: Malvasía cabeciblanca (*Oxyrua leucocephala*), Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), Cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*) y el Fartet ibérico (*Aphanius iberus*), concluyendo de igual modo que al realizarse las actuaciones dentro de las arquetas y hornacinas ya existentes, no se prevén afecciones relevantes sobre estas especies una vez concluyan las obras del proyecto.

Para asegurar la no afección a estos espacios y en cumplimiento de la normativa establecida, se tramitará la correspondiente solicitud de autorización para llevar a cabo las obras ubicadas dentro de los Parques Naturales y los espacios RN2000, a fin de asegurar la compatibilidad del proyecto con la conservación de los espacios protegidos, tal como se recoge dentro del Plan de Ordenación de los Parques Naturales, (PORN. Artículo 138. 1. a) y f)). Se adoptarán asimismo todas las medidas y condicionado que se establezcan en la correspondiente autorización, en su caso. Todo ello se complementa con la puesta en marcha de una serie de medidas dirigidas a reducir las posibles molestias que se generan durante las obras sobre la fauna presente en la zona de actuación.

En lo que respecta a las masas de agua, se determina que al ser el objeto del proyecto la implantación de un nuevo sistema de telecontrol de la red de riego y la sustitución de componentes hidráulicos por modelos que ofrecen mejoras operacionales y de funcionamiento, siendo todos ellos instalados dentro de las arquetas y hornacinas ya existentes y en funcionamiento, las actuaciones que en él se contemplan no tienen capacidad de modificar o alterar la calidad de las masas de agua tanto superficiales como subterráneas presentes en el ámbito de estudio, estimando además que la explotación de los nuevos elementos del sistema de riego contribuirá positivamente a la optimización del consumo de los recursos hídricos sin afectar a los ecosistemas acuáticos.

Dentro de las actuaciones del proyecto se procederá al desarrollo de las correspondientes medidas preventivas frente a la generación de los residuos generados por el reemplazo de los componentes de la red de riego y del sistema de telecomunicaciones, asegurando su correcto almacenamiento y tratamiento por un gestor autorizado.

Entre los impactos positivos que el proyecto ejerce sobre el medio ambiente, cabe destacar la reducción de las pérdidas operacionales de agua que se consigue a través de evitar o reducir en gran medida los fallos que se producen actualmente en la red de riego a la hora de realizar las aperturas y cierres de los elementos hidráulicos y en las averías de los propios contadores de agua.

De manera transversal a todas las medidas que se establecen en este documento, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

Todas las medidas se detallan en el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, describiendo la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento a fin de asegurar el correcto funcionamiento de las mismas.

El documento incluye asimismo un estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos, tal como se recoge en la mencionada Ley 21/2013 de evaluación ambiental y como se exige en la justificación del objetivo de adaptación al cambio climático en la normativa europea y como.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



Por todo lo expuesto en el presente documento ambiental se considera que, dada la naturaleza de las actuaciones durante las obras y la posterior explotación del "Proyecto para la mejora de la calidad y del óptimo aprovechamiento de los recursos procedentes de aguas no convencionales y con incorporaciones de energías renovables en los regadíos de la Comunidad General de Riegos de Levante, margen izquierda del Segura (Alicante), Separata N° 3 Implementación de TICs", su desarrollo es compatible con la conservación de todos los factores analizados así como de sus objetivos medioambientales al no haberse identificado afecciones de gran relevancia sobre ellos.

## 19 NORMATIVA EN GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero y por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en base a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular se analiza en el anejo 10: "Estudio de gestión de residuos" el tratamiento de los residuos. Su valoración es de 9.909,87 €, que forman parte del presupuesto general del proyecto.

A modo de resume se incluyen el resumen de los RDC:

Tabla 19: Mediciones RDC

CÓD. LER	DESCRIPCIÓN	% volumen	PESO (t)	Volumen (m³)
19 12 03	Metales Mezclados	2,39%	5,06	2,93
20 01 01	Papel y Cartón	4,90%	0,50	6,00
17 02 03	Plástico	4,90%	0,50	6,00
16 02 16	Residuos electrónicos	87,81%	8,41	107,61
<b>TOTAL</b>		<b>100,00%</b>	<b>14,48</b>	<b>122,55</b>

## 20 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el Documento nº V de este proyecto se incluye la Memoria, planos, pliego y presupuesto del estudio de seguridad y salud, adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 1711/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH. Su valoración es de 14.131,57 € , que forma parte del presupuesto general del proyecto.

## 21 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución considerado como necesario y suficiente para la terminación de las obras es de DOCE (12) meses, a partir del acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo, según se justifica en el Plan de Obras expuesto en el anejo 15.

## 22 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo 17 se desarrollan las pautas para la instalación de válvulas y contadores de agua para riego y para la gestión del dominio público hidráulico, así como definir los controles y ensayos a realizar a sus materiales, a su colocación, a sus pruebas, a las uniones y a las juntas. También se describe el plan para la realización de las tareas de Puesta en Marcha y Control de Calidad del sistema de supervisión y control de la red de riego del Sistema de Telecontrol de Hidrante. El presupuesto que alcanza es de 23.111,16 €. Dado que el importe del control de calidad anteriormente descrito, no supera el 1% del presupuesto de ejecución material de la obra, dicho importe será asumido por el contratista.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 23 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de dos años, o su caso, será el fijado en el Pliego de Prescripciones Administrativas Particulares. Durante este tiempo serán de cuenta del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fueran necesarios, de acuerdo con las directrices marcadas por el Director técnico de las obras, y en todas las partes que comprende la obra.

## 24 OCUPACIONES Y SERVIDUMBRES

Dada la característica de la actuación no se producen.

## 25 FACTORES ECONÓMICOS DE LAS OBRAS

### 25.1 Precios unitarios.

Son los que figuran en el cuadro de "Precios de la mano de obra, de los materiales y de la maquinaria" del anejo 14 "Justificación de precios".

### 25.2 Precios de las unidades de obra.

Son los que figuran en los cuadros de precios 1 y 2 del Documento nº IV "Presupuesto".

Las unidades de obra, la mano de obra, maquinaria y materiales existentes en Tarifas Tragsa, se han valorado conforme a las mismas. Las unidades de obra que no ha sido posible acudir dicha a la base de precios, se han valorado conforme a precios de mercado.

### 25.3 Presupuesto Base de Licitación.

A continuación, se expone el Resumen General de Presupuesto extraído del Documento IV del Proyecto

Tabla 20: Resumen General del Presupuesto

CAPITULO		EUROS
C01	SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	2.224.647,47
C02	ELEMENTOS HIDRÁULICOS EN HIDRANTES	548.602,47
C03	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.909,87
C04	SEGURIDAD Y SALUD	14.131,57
C05	MEDIDAS AMBIENTALES	16.472,25
C06	SEÑALIZACIÓN PRTR	3.278,80
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		<b>2.817.042,43</b>
	13,00% Gastos generales	366.215,52
	6,00% Beneficio industrial	169.022,55
	SUMA DE G.G. y B.I.	535.238,07
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....		<b>3.352.280,50</b>
	21,00% I.V.A	703.978,91
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....		<b>4.056.259,41</b>

El Presupuesto Base de Licitación de la obra que define este proyecto, obtenido de aplicar al de ejecución material el 13% en concepto de gastos generales, el 6% en concepto de beneficio industrial y el 21% de IVA, asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (4.056.259,41 €)**.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



#### 25.4 Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

El presupuesto por Administración se considera igual al presupuesto base de licitación debido a que no existen expropiaciones ni servicios afectados fuera de lo contemplado ya en el proyecto. Por lo tanto, el presupuesto por Administración asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES CINCUENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (4.056.259,41 €)**.

#### 26 CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Según el art. 232 de la Ley 9/2018, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras quedan clasificadas por su objeto y naturaleza en el grupo a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.

Clasificación CPV:

- 32412100-5 Red de telecomunicaciones
- 32415000-5 Red Ethernet
- 32441000-6 Equipo de telemetría
- 32500000-8 Equipo y material para telecomunicaciones
- 32524000-2 Sistema de telecomunicaciones
- 32546100-3 Conmutadores digitales
- 42130000-9 Grifos, llaves, válvulas y aparatos similares

#### 27 PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación será fijada por el órgano de contratación en las condiciones de licitación / requisitos de participación de los licitadores / clasificación empresarial solicitada.

No obstante, a nivel informativo se proponen las siguiente clasificaciones y categorías:

Grupo I - Instalaciones eléctricas  
Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas  
Categoría 4<sup>2</sup>

Grupo E- Hidráulicas  
Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica  
Categoría 3

#### 28 DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

##### 28.1 Documento I "Memoria"

Memoria y anejos:

Tabla 21: Relación de anejos a la memoria

Anejo nº	Descripción
1	Ficha técnica
2	Antecedentes

<sup>2</sup> Las categorías 5 y 6 no son de aplicación al Grupo I. Para este grupo la máxima categoría es la 4



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



- 3 Descripción del sistema actual
- 4 Tipos de SHs y superficie asignada
- 5 Situación y causas que originan la sustitución
- 6 Superficie de riego afectada
- 7 Estudio de Alternativas
- 8 Nuevo sistema de automatización y control
- 9 Georreferencia dispositivos SHs
- 10 Estudio de Gestión de Residuos
- 11 Documento ambiental
- 12 Información y documentación relacionada con el PRTR
- 13 Estudio arqueológico
- 14 Justificación de precios
- 15 Plan de obras
- 16 Viabilidad del proyecto: análisis económico
- 17 Control de Calidad

## 28.2 Documento II "Hojas de planos"

Tabla 22: Índices de planos

### 1 Situación y localización

- 1,1 Situación E: 1 / 75.000
- 1,2 Localización E: 1 / 50.000

### 2 Plantas generales: Sectores de riego E: 1 / 50.000

- 2,1 1er Canal de Levante ortoimagen
- 2,2 1er Canal de Levante topográfico
- 2,3 2º Canal de Levante ortoimagen
- 2,4 2º Canal de Levante topográfico

### 3 Plantas de detalle: Ubicación de hidrantes E: 1 / 500

3,1	1 er Canal de Levante	
3,1,1		Sector 1 Cintura
3,1,2		Sector 1 Matola
3,1,3		Sector 1 P1 y P2
3,1,4		Sector 1 Vereda
3,1,5		Sector 2
3,1,6		Sector 3
3,1,7		Sector 4
3,1,8		Sector 5
3,1,9		Sector 6
3,1,10		Sector 7
3,1,11		Sector 8
3,1,12		Sector 9
3,1,13		Sector 10
3,1,14		Sector 11
3,1,15		Sector 12
3,1,16		Sector 13
3,1,17		Sector 14
3,1,18		Sector 15
3,1,19		Sector 16
3,1,20		Sector 17
3,1,21		Sector 18
3,1,22		Sector 19
3,1,23		Sector 20



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



3,1,24	Sector 21
3,1,25	Sector 22
3,1,26	Sector 23
3,1,27	Sector 24
3,1,28	Sector 25
3,1,29	Sector 26
3,1,30	Sector 27
3,1,31	Sector 28
3,1,32	Sector 29
3,1,33	Sector 30
3,1,34	Sector 31
3,1,35	Sector 32

### 3,2 2 o Canal de Levante

3,2,1	Sector 1
3,2,2	Sector 2
3,2,3	Sector 3
3,2,4	Sector 4
3,2,5	Sector 5
3,2,6	Sector 6
3,2,7	Sector 7
3,2,8	Sector 8
3,2,9	Sector 9
3,2,10	Sector 10
3,2,11	Sector 11
3,2,12	Sector 12
3,2,13	Sector 13
3,2,14	Sector 14
3,2,15	Sector 16
3,2,16	Sector 17
3,2,17	Sector 18
3,2,18	Sector 19
3,2,19	Sector 20

### 3,3 3 er Canal de Levante

3,3,1

Sector Alzabares

#### 4.-CÁMARA TIPO

#### 5.-PLANO ESQUEMA ARQUITECTURA COMUNICACIÓN (sin escala)

#### 6.-PLANO COBERTURA ESTACIONES BASE

- 6,1 PLANO EB2 E 1:25 000
- 6,2 PLANO EB12 E 1:25 000
- 6,3 PLANO EB26 E 1:25 000
- 6,4 PLANO COBERTURA GENERAL (sin escala)

#### 7.- PLANO COBERTURAS SUSCRIPTORES (sin escala)

Serie del 7,1 al 7,12



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



### 28.3 Documento III: Pliego de condiciones generales.

### 28.4 Documento IV: Presupuesto.

- Mediciones Auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto general

### 28.5 Documento V: Estudio de Seguridad y Salud.

## 29 OBRA COMPLETA

Este proyecto es una separata del Proyecto general que contempla actuaciones independientes de las contenidas en las separatas 1 y 2, aunque todas ellas pertenecientes a la zona regable de la Comunidad General de Regantes Riegos de Levante Margen Izquierda del Segura, como entidad solicitante de las inversiones para la financiación de operaciones en el marco de la Inversión C3.I1 "Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia del Gobierno de España".

En este contexto, se entiende que las actuaciones, si bien corresponde a la misma entidad solicitante de las tres separatas, no se agrupen en un sólo proyecto.

La Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público establece en su artículo 99 que: "siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de las partes mediante su división en lotes (...) el órgano de contratación podrá no dividir en lotes el objeto del contrato cuando existan motivos válidos, que deberán justificarse debidamente".

El Artículo 99 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público Objeto del contrato, dice:

1. El objeto de los contratos del sector público deberá ser determinado. El mismo se podrá definir en atención a las necesidades o funcionalidades concretas que se pretenden satisfacer, sin cerrar el objeto del contrato a una solución única. En especial, se definirán de este modo en aquellos contratos en los que se estime que pueden incorporarse innovaciones tecnológicas, sociales o ambientales que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de los bienes, obras o servicios que se contraten.
2. No podrá fraccionarse un contrato con la finalidad de disminuir la cuantía del mismo y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan.
3. Siempre que la naturaleza o el objeto del contrato lo permitan, deberá preverse la realización independiente de cada una de sus partes mediante su división en lotes, pudiéndose reservar lotes de conformidad con lo dispuesto en la disposición adicional cuarta.

Tal y como ha quedado justificado a lo largo de esta memoria, la naturaleza de las actuaciones que son objeto de esta separata justifican por sí misma la tramitación de las actuaciones de Implantación de TICs en una separata del proyecto General objeto del convenio entre SEIASA y la CGR.

Por otra parte, el Artículo 125 "Proyectos de obras" del RD 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las administraciones públicas, indica que los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas para su uso. En el caso que nos ocupa en esta Separata 3 todas las actuaciones que se proyectan una vez finalizadas pueden entrar en funcionamiento en el sistema hidráulico de Riegos de Levante Margen Izquierdo y en concreto en la



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



superficie regable de la Comunidad de Regantes “El Canal”, no dependiendo en nada de la situación en cuanto a la terminación de las obras de las Separatas 1 y 2 que conforman el proyecto global.

### 30 CONCLUSIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de contratos del Sector Público, este proyecto constructivo consta de los documentos exigidos, por lo que se somete al organismo competente para su consideración.

Diciembre 2022

Fdo.: José M. Delgado de Molina Cánovas  
Colegio Oficial de Ing. Agrónomos de Levante, Nº 1.007  
Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de redacción de proyecto  
**INDEFA Ingenieros. S.L.**