



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA
REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO
SEGURA DE LIBRILLA.
SECTOR 1
(MURCIA)

MEMORIA

JULIO DE 2023



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

TÍTULO	<p>PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)</p>  <p>Comunidad de regantes del trasvase TAJO-SEGURA DE LIBRILLA</p>
FECHA	21 DE JULIO DE 2023

CONTROL DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	REDACCIÓN	REVISIÓN
1	Marzo de 2023	MEMORIA DEL PROYECTO	MVL	AHG

DATOS CONTACTO DE LA ENTIDAD DE RIEGO

RAZÓN SOCIAL	COMUNIDAD DE REGANTES DE REGANTES TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA (MURCIA)
CIF/NIF	G30088710
DIRECCIÓN	C/ MURCIA, 32, 30892 LIBRILLA (MURCIA)
TELÉFONO	968 65 90 03

DATOS CONTACTO MOVAL AGROINGENIERÍA

PERSONAS DE CONTACTO	ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA INGENIERO AGRÓNOMO (Col. 3.000.562 DEL COIARM) ahernandez@moval.es 696 61 54 11
SEDE Y SITIO WEB	CALLE PANOCHISTA JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ NAVARRO, 1, 30100 ESPINARDO (MURCIA) www.moval.es 868 45 30 90

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA
DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO DEL PROYECTO	5
3	PROMOTOR	7
4	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	7
5	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	8
6	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR	9
6.1	ENTORNO	9
6.1	DISPONIBILIDADES DE AGUA	12
6.2	SISTEMA DE RIEGO ACTUAL	12
6.3	OROGRAFÍA, EDAFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	13
6.4	CLIMATOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	14
6.5	ACCESOS	16
6.6	FIGURAS DE PROTECCIÓN. NORMATIVA URBANÍSTICA Y GENERAL	16
7	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	19
7.1	DISEÑO AGRONÓMICO	19
7.2	DISEÑO HIDRÁULICO	20
8	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS	25
8.1	BALSA DE REGULACIÓN DEL SECTOR 1	25
8.2	CABEZALES DE RIEGO	28
8.2.1	Cabezal de las Zonas de Impulsión	28
8.2.2	Cabezal de la Zona de Gravedad	30
8.3	SUMINISTRO DE ENERGÍA	32
8.3.1	Líneas Aéreas de Media Tensión	32
8.3.2	Centros de Transformación	35
8.3.3	Instalaciones solares fotovoltaicas	35



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

8.3.4	Redes de baja tensión	37
8.4	REDES DE TUBERÍAS PRINCIPALES DE DISTRIBUCIÓN	37
8.4.1	Características de las Redes	39
8.5	ACOMETIDAS	39
8.6	HIDRANTES COLECTIVOS	41
8.7	HIDRANTES INDIVIDUALES	43
8.8	TUBERÍAS TERCIARIAS	45
8.8.1	Tipo de Tuberías	46
8.8.2	Instalación de Tuberías	46
8.8.3	Zanjas	47
8.8.4	Maquinaria Necesaria	47
8.9	ADECUACIÓN DE LA TOMA DEL CANAL DEL TRASVASE TAJO-SEGURA	48
8.10	TUBERÍA DE TRASIEGO ENTRE EMBALSES	48
9	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	48
10	ESTUDIO GEOTÉCNICO	48
11	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	49
12	TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA	51
13	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES	51
14	PLAZO DE EJECUCIÓN	51
14.1	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	52
15	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	53
16	DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	54
17	CONCLUSIONES	56



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

1 ANTECEDENTES

Por el Decreto 674/1973 de 15 de marzo, se declara de utilidad pública e interés social la ordenación de las explotaciones agrarias de Lorca y el Valle del Guadalentín. En el artículo 2º del mencionado decreto, se declara de interés nacional la puesta en riego de la zona regable dentro de la comarca.

Redactado el Plan General de Transformación de la Zona Regable de Lorca y Valle del Guadalentín, se aprobó por el Decreto 1.533/1975 de 5 de junio, situando el término municipal de Librilla en el Sector II.

Con fecha 20 de diciembre de 1979, por Orden Ministerial, son aprobadas las Ordenanzas y Reglamentos de la Comunidad de Regantes de Aguas del Trasvase Tajo-Segura de Librilla, quedando constituida esta Comunidad, que en la actualidad agrupa a unos 1.850 comuneros.

Finalmente, la Comunidad de Regantes de Aguas del Trasvase Tajo-Segura de Librilla (Murcia), es mencionada en la Ley 55/1999, de 29 de diciembre, por la que se declaran de interés general explícitamente las obras necesarias para llevar a cabo la modernización del regadío en el artículo 75, punto uno, apartado a), con el fin de paliar los efectos producidos por la sequía estructural en determinadas cuencas hidrográficas.

La Comunidad tiene como cometido gestionar el agua de riego de sus comuneros, para que los cultivos instalados en sus parcelas se desarrollen y produzcan de la mejor manera posible. Su ámbito se sitúa íntegramente en el término municipal de Librilla (Murcia), que se encuentra rodeado por el de Mula al norte, al sur y al oeste por el de Alhama de Murcia y al este por el de Murcia (Sangonera La Seca). Está a 23 km de la capital, Murcia, y lo atraviesan de noreste a suroeste la autovía E-15 (N-340) y la vía del ferrocarril. Librilla está situada a una altura de 167 metros sobre el nivel del mar (msnm).

El área regable de la Comunidad está perfectamente definida por el Canal del Trasvase Tajo-Segura Margen Derecha al noroeste, la Rambla de Belén al noreste, el Río Guadalentín al sureste y la Rambla de Algeciras al suroeste; está dividida en aproximadamente 4.000 parcelas catastrales, correspondientes a los polígonos 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, tal como puede verse en el plano confeccionado por la Confederación Hidrográfica del Segura que se adjunta. El cultivo predominante son los cítricos, sobre todo el limonero, que ocupa la mayor parte de la superficie.

En la actualidad se encuentran ya modernizados y en pleno funcionamiento los sectores 2 y 4. Por otro lado se encuentran actualmente en ejecución las obras de modernización correspondientes al Sector 3, éstas están siendo ejecutadas por cuenta completa de la Consejería de Agricultura de la Región de Murcia.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto estarán recogidas en el futuro Convenio a suscribir 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



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3. I1 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.

2 OBJETO DEL PROYECTO

La escasez de agua que pertinazmente sufre el sureste español y la escasa eficiencia del sistema de riego actual ha determinado que la Comunidad de Regantes haya aprobado la sustitución de la red de acequias, por otra a presión, enterrada, formada por tuberías de diferentes materiales, diámetros y timbrajes, que sea capaz de servir en cada parcela el caudal de agua filtrada y medida, necesario para el buen funcionamiento del riego por goteo que se instalará en cada una de ellas. La instalación partirá de embalses de regulación, que se suministrarán desde la toma correspondiente del Canal del TTS, que quedarán perfectamente automatizadas. Todo ello con el fin de garantizar una gestión lo más eficiente posible del recurso.

El presente documento define técnica y económicamente el conjunto de actuaciones previstas para la modernización total del Sector 1, con el fin de conseguir los siguientes objetivos:

- Optimizar el uso de los recursos actualmente disponibles, distribuyendo de modo racional las dotaciones existentes.
- Incrementar la capacidad de regulación estacional, de modo que sea posible la acumulación de los recursos excedentarios durante los periodos de menor demanda para tenerlos disponibles en los meses de máximas necesidades.
- Optimizar las infraestructuras de abastecimiento de agua y energía, con objeto de reducir los costes de impulsión, aprovechando las bonificaciones por consumo eléctrico en horarios de tarifa reducida y empleando energía renovable, concretamente solar fotovoltaica, que se utilizará en el bombeo del agua para riego de la Zona de Impulsión y en el cabezal de la Zona de Gravedad.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

- Asegurar el suministro de agua en parcela, en las condiciones necesarias para la implantación de sistemas de riego localizado.
- Proceder a la automatización e informatización integral de las infraestructuras hidráulicas, facilitando el control de consumos y gestión administrativa del agua.

Para acometer la modernización, el área regable de la CCRR se ha dividido en cuatro Sectores de riego independientes, cada uno con su toma en el Canal del TTS. Cada Sector está dividido en dos Zonas, una que necesita aporte de energía (impulsión) y otra que riega por gravedad, y en cada una de ellas, aparte de la automatización, se distinguen dos tipos de actuaciones: la distribución en alta, que comprende todos los elementos desde la toma en el TTS hasta la acometida de los hidrantes colectivos, y la distribución en baja, que considera los necesarios para llegar desde estos últimos hasta todas y cada una de las parcelas consideradas. A grandes rasgos, las obras e instalaciones que se incluyen en el proyecto son las siguientes:

- Instalación en alta:
 - Realización del sistema de regulación de volúmenes del Sector 1.
 - Realización de los cabezales de riego de cada Zona en los dos Sectores: con filtrado y equipo de impulsión en la que necesita aporte de energía y con filtrado y arqueta de recuperación para las aguas de lavado de filtros en la que riega por gravedad.
 - Suministro de energía de red y/o renovable a los cabezales.
 - Realización de las redes de distribución principales desde el cabezal hasta cada uno de los hidrantes colectivos de cada Zona.
 - Instalación de la tubería de impulsión desde el embalse de la EDAR del parque industrial de "Cabecicos Blancos" hasta el embalse de regulación del Sector 1.
- Instalación en baja:
 - Realización de las acometidas y los hidrantes colectivos.
 - Instalación de los hidrantes individuales.
 - Instalación de las tuberías terciarias.
- Automatización del funcionamiento conjunto de las dos zonas del Sector y su conexión con el Centro de Control común a toda el área regable.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

3 PROMOTOR

Los datos del promotor son los siguientes:

RAZÓN SOCIAL	SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)
CIF/NIF	A-82535303
DIRECCIÓN	C/José Abascal, 4, 6ª planta de Madrid
TELÉFONO	917 81 36 87

4 JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La modernización del sistema de riego es crucial para el mantenimiento de la actividad agrícola en el ámbito del área regable de la Comunidad de Regantes de Librilla. Su déficit hídrico, consecuencia del déficit estructural que padece el sureste español y del sistema de riego que se emplea en la actualidad, obliga a disponer de un sistema con la máxima eficiencia, que asegure el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles. Además, aunque diferentes programas de reabastecimiento de agua estatales o autonómicos fueran capaces de equilibrar el balance hídrico, el coste del m³, como ya está ocurriendo, no permite el despilfarro que supone el riego por inundación debido a su baja eficiencia.

Por otra parte, el agricultor no está dispuesto a acometer reconversiones varietales y cambios de cultivo, que son necesarios para mantener la rentabilidad de la actividad agraria, sin disponer de un sistema de riego adecuado, lo que condena la zona al abandono si no se hace la modernización.

Cuando se plantea la modernización del regadío de un área regable determinada, el criterio determinante debe ser el aumento de la eficiencia del riego, con el fin de conseguir una gestión óptima de los recursos hídricos disponibles. En el caso que nos ocupa, dada la obsolescencia del sistema actual, riego por inundación cuyas actuales acequias revestidas datan de 1931, no merece la pena analizar sus posibilidades de aumento de eficiencia, porque nunca podrá igualar, ni por supuesto disminuir, la inversión por punto porcentual de aumento de eficiencia de otros sistemas que ofrece el mercado. La modernización debe plantearse desde la instalación de un riego localizado que cubra la superficie regable, abastecido mediante redes de distribución de agua a presión.

Descartada la aspersion por no ser la adecuada para los tipos de cultivo instalados en el área regable y por no ser el sistema más eficiente, solo queda elegir entre la microaspersión baja y el goteo. La primera, de menor eficiencia intrínseca que la segunda, es adecuada en terrenos de percolación excesiva, donde difícilmente se pueda mantener el bulbo mojado y se originen pérdidas hacia perfiles no explorados por las raíces; no es el caso que nos ocupa.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

La elección es clara, se opta por instalar un riego localizado por goteo, con goteros autocompensantes integrados de 4 l/h. La primera cualidad servirá para optimizar la uniformidad y por tanto la eficiencia, simplificando la red de distribución hasta parcela, e incluso dentro de ella, en cuanto a valvulería y elementos de regulación, y los goteros integrados son los que menos obstáculos ofrecen al movimiento de las mangueras portagoteros, cuando haya que recolocarlas después de los desplazamientos producidos por faenas de cultivo.

El diseño agronómico que se describe más adelante es consecuencia de las condiciones del terreno y de los cultivos establecidos en la zona; variables, que tratadas según la metodología de cálculo de la FAO, dan los resultados expresados en el punto correspondiente.

El diseño hidráulico, que contempla la división del área regable en cuatro Sectores, con una zona de riego con impulsión y otra por gravedad en cada uno, también se describe en el punto pertinente y es el idóneo dados puntos y condiciones de suministro, orografía, cultivos y parcelación.

La organización del riego en turnos dentro de cada zona, es obligada para minorar el coste de las redes, y la JER (jornada efectiva de riego) elegida permite optimizarlas técnica y económicamente, disponer de tiempo diario para otras operaciones y permitir cambios de cultivo aunque los nuevos sean más exigentes en dotación.

Las disponibilidades de agua de los comuneros no son iguales para todos, difieren de unos a otros dependiendo de los derechos de aguas subterráneas de los diferentes pozos que tenga cada uno. Esta singularidad recomienda que se automatice el funcionamiento del nuevo sistema de riego a nivel de parcela, y hace imprescindible la instalación de un sistema de telecontrol que garantice la máxima eficiencia en la gestión de las disponibilidades, sin afectar a los derechos de cada comunero.

5 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el Anejo Nº 6 se hace la selección, mediante un análisis multicriterio, de la más adecuada entre las alternativas posibles para la realización del "Proyecto de Modernización del Regadío en el Área Regable de la Comunidad de Regantes de Aguas del Trasvase Tajo-Segura de Librilla (Murcia). Sector 1".

El proyecto que se pretende llevar a cabo implica la instalación de un sistema de riego localizado de alta frecuencia. Este cambio supondrá la instalación de tuberías que llevarán el agua a presión hasta cada una de las parcelas. Actualmente no existen alternativas mejores para asegurar la eficiencia en el uso del agua de riego.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Dada la obsolescencia del sistema actual, riego por inundación, no merece la pena analizar sus posibilidades de aumento de eficiencia, porque nunca podrá igualar, ni por supuesto disminuir, la inversión por punto porcentual de aumento de eficiencia de otros sistemas que ofrece el mercado. La modernización debe plantearse desde la instalación de un riego localizado que cubra la superficie regable.

Descartada la aspersión por no ser la adecuada para el tipo de cultivos instalados en el área regable y por no ser el tipo de riego más eficiente, solo queda elegir entre la microaspersión baja y el goteo. La primera, de menor eficiencia intrínseca que la segunda, es adecuada en terrenos de percolación excesiva, donde difícilmente se pueda mantener el bulbo mojado y se originen pérdidas hacia perfiles no explorados por las raíces; no es el caso que nos ocupa.

La necesidad de los embalses se justifica de manera suficiente por la necesidad de disponer de volumen de regulación cuando se utilicen aguas procedentes del trasvase Tajo-Segura, sujetas a turnos de duración superior a la frecuencia de riego. Su capacidad se decide en función de las necesidades de agua de las parcelas, el tipo de embalse y la disponibilidad de terrenos, de manera que se obtenga la máxima reserva. La ubicación de los mismos es la idónea por encontrarse junto al canal del trasvase a cota inferior, además de por ser propiedad de los interesados los terrenos donde se situarán.

La elección es clara, se opta por instalar un riego localizado por goteo, con goteros autocompensantes integrados de 2,3 a 4 l/h. La primera cualidad servirá para optimizar la uniformidad y por tanto la eficiencia, simplificando la red de distribución hasta parcela y la segunda es la que menos obstáculos ofrece al movimiento de las mangueras portagoteros, cuando haya que recolocarlas después de los desplazamientos producidos por faenas de cultivo.

La traza de las tuberías permite posibles alternativas, las cuales se han estudiado previamente en gabinete sobre los planos de la zona, y posteriormente comprobado en el propio terreno, hasta decidir la que se presenta en los planos del proyecto. Este estudio del trazado de las tuberías ha permitido una reducción de la longitud, evitando de esta manera la instalación de tramos innecesarios y mayor trabajo de la maquinaria. La mayor parte de ella irá por caminos existentes.

6 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

6.1 ENTORNO

La comarca del Bajo Guadalentín se ubica en el centro de la Región de Murcia. Está delimitada por el norte con las sierras de Espuña, Muela y del Cura, y por el sur con el mar Mediterráneo. Comprende los municipios de Aledo (50,0 km²), Alhama (313,8 km²), Librilla (56,3 km²), Mazarrón (318,7 km²) y Totana (287,7 km²).



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Este territorio abarca una gran cuenca sedimentaria, ligeramente inclinada hacia el noreste, atravesada por el río Guadalentín, que queda abierta al noreste, continuando hacia los términos municipales de Alcantarilla y Murcia, y hacia el suroeste, enlazando con Alhama de Murcia y Totana. La localidad de Librilla se sitúa a 22 km de Murcia, y a 167 m. sobre el nivel del mar.

El término municipal de Librilla, ocupado en un 51,52% por el área regable de la Comunidad de Regantes, se encuentra en dicha comarca, cuyos datos más relevantes referentes al sector agrario según el Instituto Nacional de Estadística, se resumen en las tablas siguientes:

Tamaño de las explotaciones agrarias:

3005 Suroeste y Valle Guadalentín	Tierras labradas
Explotaciones con tierras	12.232
>= 0.1ha - < 1ha	3.392
>= 1ha - < 5ha	5.013
>= 5ha - <10ha	1.489
>= 10ha - < 20ha	987
>= 20ha - < 50ha	767
>= 50ha - < 100ha	277
>= 100ha - < 200ha	166
>= 200ha	141

Aprovechamiento de las tierras labradas:

Total labradas	Herbáceos	Frutales	Olivar	Viñedo	Otros	
Suroeste y Valle Guadalentín	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	
Explot. con tierras	106.793	62.516	35.434	4.355	3.665	822
>= 0.1 - < 1	1.517	599	656	152	107	2
>= 1 - < 5	10.234	5.270	3.509	677	769	10
>= 5 - <10	8.656	4.501	3.214	406	525	10
>= 10 - < 20	10.919	5.508	4.236	521	639	16
>= 20 - < 50	17.504	9.068	6.971	724	703	38
>= 50 - < 100	11.852	6.243	4.681	573	251	105



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Comunidad de regantes del Trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

>= 100 - < 200	13.661	7.710	5.142	332	268	210
>= 200	32.449	23.618	7.024	971	404	432

Trabajo asalariado fijo en el sector agrario. Dedicación de los trabajadores:

SUROESTE Y VALLE DE GUADALENTÍN	Asalariados fijos: Jefe de explotaciones a tiempo completo y tiempo parcial	Asalariados fijos: Jefe de explotaciones a tiempo completo	Asalariados fijos: Jefe de explotaciones a tiempo parcial	Otros asalariados fijos: Total	Otros asalariados fijos a tiempo completo	Otros asalariados fijos a tiempo parcial
	Personas	Personas	Personas	Personas	Personas	Personas
Todas las explotaciones	592	319	273	2.230	1.241	989
Explotaciones sin tierras	26	17	9	50	47	3
Explotaciones con tierras	566	302	264	2.180	1.194	986
>= 0.1 - < 1	42	17	25	61	28	33
>= 1 - < 5	116	60	56	244	128	116
>= 5 - < 10	80	48	32	122	81	41
>= 10 - < 20	71	41	30	304	240	64
>= 20 - < 50	95	49	46	322	188	134
>= 50 - < 100	45	26	19	157	80	77
>= 100 - < 200	39	23	16	262	149	113
>= 200	78	38	40	708	300	408

Trabajo asalariado eventual:

SUROESTE Y VALLE DE GUADALENTÍN	Asalariados eventuales: Ambos sexos	Asalariados eventuales: Hombres	Asalariados eventuales: Mujeres
	Jornadas	Jornadas	Jornadas
Todas las explotaciones	2.357.605	1.438.777	918.828
Explotaciones sin tierras	2.290	2.290	0
Explotaciones con tierras	2.355.315	1.436.487	918.828
>= 0.1 - < 1	14.608	13.995	613
>= 1 - < 5	124.609	94.238	30.371



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

>= 5 - <10	107.263	74.526	32.737
>= 10 - < 20	131.578	89.006	42.572
>= 20 - < 50	160.567	114.165	46.402
>= 50 - < 100	192.006	135.448	56.558
>= 100 - < 200	388.044	216.065	171.979
>= 200	1.236.640	699.044	537.596

De todos ellos se desprende que el sector agrario es importante en la comarca, y está basado en los cítricos, fundamentalmente limonero, y los cultivos hortícolas. La existencia de múltiples empresas relacionadas con el sector y de mano de obra especializada, garantiza la productividad de las explotaciones.

6.1 DISPONIBILIDADES DE AGUA

Las actuales concesiones de que dispone la Comunidad de Regantes para el abastecimiento de su zona regable se muestran en la tabla siguiente:

NOMBRE APROVECHAMIENTO	VOLUMEN MÁX ANUAL (m ³)
TRASVASE TAJO SEGURA	6.854.000 m ³
RAMBLA DE ALGECIRAS	250.000 m ³
EDAR DE LIBRILLA*	231.740 m ³
TOTAL	7.335.740 m³

*Hay que remarcar que el agua procedente de la EDAR de Librilla es de aplicación en el sector 3, quedando por lo tanto fuera del ámbito de actuación de la zona riego sobre la que se actúa en el presente proyecto.

6.2 SISTEMA DE RIEGO ACTUAL

Tal como se ha dicho, en el Sector 1, en aproximadamente un 90% de la superficie se practica el riego por inundación. A partir de la toma del canal del TTS que discurre por el término de Librilla, el agua se distribuye por una serie de canales principales y secundarios y de ramales de distintas categorías hasta llegar a todas y cada una de las parcelas. El agua se reparte según el volumen establecido en cada tandeo, además de los recursos individuales, y siguiendo un turno establecido de forma consecuente con el sentido de circulación, para que no haya pérdidas por colas mal aprovechadas.

Está previsto que el sistema de acequias perteneciente a la Comunidad de Regantes no se destruya. En la época de transición de un sistema de riego a otro para que se instalen los interiores de todas las parcelas, servirá para que convivan el riego por goteo y la inundación, funcionando cada uno por su instalación, a partir de la arqueta de reparto del embalse de regulación, de manera que haya caudales suficientes para las



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

dos demandas. Posteriormente, cuando todas las parcelas se rieguen con el nuevo sistema, la red de acequias puede hacer la labor de una excelente red de drenaje en caso de lluvias fuertes, fenómeno bastante frecuente.

En el caso de que perduren más de lo aconsejable parcelas con riego por inundación, la Comunidad de Regantes decidirá las condiciones de uso de la red de acequias.

6.3 OROGRAFÍA, EDAFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La Región de Murcia se localiza en el sureste de la península Ibérica, sobre las terminaciones orientales de las cordilleras Béticas en su contacto con el Mediterráneo. El área regable pertenece a la unidad MERIDIONAL, depresión del Guadalentín, que es un conjunto orográfico poco prominente, contorneado por el mar y amplias llanuras y promontorios de baja cota. La erosión fluvial en condiciones de semiaridez, es el origen de la sedimentación de las llanuras aluviales y coluviales características de esta zona.

El área regable de la Comunidad presenta una orografía poco accidentada, formando un plano inclinado casi perfecto, con pendiente uniforme a tramos entre la traza del Canal del trasvase y el Río Guadalentín, un poco más pronunciada en los tramos altos (5/6%) y más suave (1/2%) cerca del río. Solo en las proximidades del Canal se encuentra algún montículo, según se puede apreciar en las curvas de nivel de los planos correspondientes.

La zona presenta un substrato margoso miocénico sobre el que se ha depositado un recubrimiento de materiales aluviales y coluviales cuaternarios, formados por limos y arenas con algún tramo granular en los medios de más energía.

Desde el punto de vista edáfico y siguiendo las normas de clasificación de la FAO, los suelos que se presentan mayoritariamente en la zona se engloban en los órdenes siguientes:

Fluvisoles Calcáricos, procedentes de depósitos aluviales y coluviales recientes. Son suelos susceptibles de alcanzar una elevada productividad cuando se dan las circunstancias de adecuada profundidad y texturas equilibradas. Con buenas prácticas agrarias, tales como mejorar la estructura del suelo y neutralizar los problemas de fijación de fósforo y de asimilación de macronutrientes, son suelos de alta fertilidad.

Xerosoles Cálculos, que se desarrollan sobre terrenos llanos o casi llanos con formación de un horizonte cálcico o petrocálcico y con frecuencia presentan un horizonte cámbico subsuperficial. Son suelos profundos, de textura arcillosa, de color amarillento o rojizo, que presentan movimientos de carbonato dentro del perfil. Se encuentran frecuentemente asociados con los Fluvisoles. La textura es franco-arenosa y se hace más fina con la profundidad, con estructura moderada. Son suelos pobres en materia orgánica y nitrógeno, con fósforo y potasio en cantidades de medias a bajas.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Desde el punto de vista geotécnico, se ha realizado un Estudio Geológico-Geotécnico de toda el área regable que se adjunta en el Anejo N^o 7 y del que se deducen las siguientes conclusiones:

- El trazado propuesto se considera VIABLE, aunque hay que tener en cuenta que en las litologías terciarias del linde septentrional de la zona de riego se pueden producir desprendimientos de cantos y bloques por descalce, así como en los taludes naturales acaravados que delimitan las ramblas.
- Según los materiales que aparecen a lo largo de las trazas y de los resultados del recorrido de campo, se puede estimar que la excavabilidad será FÁCIL en prácticamente todo el trazado, tanto de las tuberías principales como de la terciarias.
- A lo largo del trazado, la estabilidad de las zanjas será ADECUADA, aunque puede verse afectada puntualmente en zonas de arenas y gravas sueltas (coluvio-aluviales).
- Los materiales de la excavación podrán ser utilizados en el relleno de las zanjas, pero será necesario llevar a cabo una selección previa para hacer la cama de apoyo y la primera capa de tapado.
- Superficialmente pueden realizarse obras de cimentación, con presiones admisibles no superiores a lo que indica el Estudio Geológico Geotécnico para cada zona.
- Se considera necesario utilizar cemento sulforresistente en las zonas donde aparezcan yesos (especialmente en el extremo este de la zona de riego) y sobre todo evitar instalar piezas especiales de calderería.

6.4 CLIMATOLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

En términos generales es una zona de clima mediterráneo subtropical semiárido, con temperaturas suaves durante todo el año y veranos muy cálidos. Las precipitaciones son escasas y frecuentemente adoptan un carácter torrencial, que actúa sobre un medio castigado previamente por largos periodos de sequía y por altas temperaturas y, por tanto, con una acusada susceptibilidad a la erosión.

La temperatura media del mes más frío está entre 8 y 11 °C y la temperatura media de las mínimas de dicho mes está entre 4 y 7 °C; el riesgo de heladas es, por tanto, muy bajo. Las temperaturas medias del mes más cálido oscilan entre 26 y 28 °C, con medias de máximas entre 32 y 34 °C. La mayor parte de la región recibe una precipitación media anual de 200-300 mm. Las condiciones térmicas permiten el cultivo de los cítricos (tipo de invierno Ci) y el del algodón (tipo de verano G y O/g). El tipo climático de la zona es MEDITERRÁNEO SUBTROPICAL CÁLIDO o SEMICÁLIDO (Papadakis).

La potencialidad agrícola en el regadío se sitúa entre 55-60 (índice C.A. de Turc). Según el fitoclima, la zona queda repartida entre los tipos III y IV (según H.Walter y H.Lieth) predominando el fitoclima III. Por su aridez e higrócontinentalidad pertenece a la formación fisonómica DURILIGNOSA en transición hacia la SICCIDESERTA.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

La Región de Murcia es la más seca de la Península Ibérica y una de las más cálidas, con carácter semiárido y con unas precipitaciones muy irregulares, las más abundantes se registran en la zona del nacimiento de los ríos Segura y Mundo (700 l/m^2), mientras que en las zonas costera son mínimas, con valores inferiores a los 300 l/m^2 . Los volúmenes anuales de agua que caen como promedio, sobre la cuenca del Segura y la Región, son 6.966 y 3.686 millones de metros cúbicos. Los recursos hídricos procedentes de las lluvias son, por tanto, muy bajos. Además las temperaturas, vientos, nubosidad escasa, fuerte insolación y baja humedad de las horas centrales del día ocasionan una fuerte evaporación.

La zona que abarca el área regable de la Comunidad de Regantes, se encuentra en la Unidad Hidrogeológica denominada "BAJO GUADALENTÍN" o "VEGA BAJA GUADALENTÍN".

El funcionamiento hidrogeológico, según el IGME, se sintetiza en el balance que se adjunta, junto con otros datos referentes a estos aspectos.

Entradas ($\text{hm}^3/\text{año}$)		Salidas ($\text{hm}^3/\text{año}$)	
Ríos	-	Ríos	-
Retorno riego	3	Laterales	-
Otras	-	Otras	-
Lluvia directa	8	Manantiales	-
Laterales	-	Bombes	35,9
Totales	11	Totales	35,9

Características:

- Usos del agua: 100% agrícola.
- Piezometría: 80 - 180 (m.s.n.m.).
- Municipios dentro de la Unidad Hidrográfica: Alhama de Murcia, Librilla, Lorca y Totana.
- Tipo de abastecimiento en Librilla: Superficial, en un área total de $56,105 \text{ km}^2$.

Calidad del agua: Facies Hidroquímicas:

- Sulfatada magnésica
- Sulfatada sódica
- Clorurada-sulfatada mixta
- Sulfatada-clorurada mixta

	Máximo	Medio	Mínimo
Conductividad ($\mu\text{S} / \text{cm}$) :	13.190	5.417	564
Nitratos (mg/l):	107	23	0

Clasificación:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Abastecimiento: no apta; Para el riego, según la clasificación de Riverside, son aguas de tipo **C4S1**, **C4S2** y **C6S4**. Las dos primeras son aguas de salinidad alta, apta para el riego en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad. El contenido en sodio es medio-alto, y por tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo. Las aguas de tipo **C6S4** no son aconsejables para el riego, son de salinidad muy alta y de alto contenido en sodio. En todo caso las extracciones de este acuífero serán aprovechables mezclándolas con las aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura, de los pozos del Manantial, del Acimbuchar y del Barbo.

6.5 ACCESOS

El área regable de la Comunidad y por tanto la zona objeto del proyecto, se encuentra atravesada de noreste a suroeste, en toda su longitud, por la autovía E-15, la vía del ferrocarril y tramos de la N-340 que no se han convertido en autovía. Transversalmente, prácticamente en dirección norte-sur, la atraviesan diferentes carreteras comarcales y caminos municipales, que junto con los particulares constituyen un entramado que permite acceder a todas las parcelas. Se pueden observar perfectamente en los planos de situación, emplazamiento y demás.

6.6 FIGURAS DE PROTECCIÓN. NORMATIVA URBANÍSTICA Y GENERAL

El presente proyecto se desarrolla en terrenos que según los planos e información conseguidos de la Dirección General de Medio Ambiente no se encuentran incluidos en las delimitaciones de Lugares de Interés Comunitario (LIC's) ni en Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA's).

Según las Normas Subsidiarias todavía vigentes, la zona regable de la Comunidad se encuentra en terreno no urbanizable de dedicación agrícola. Las citadas Normas dividen el suelo en función de su aptitud urbanística primaria y lo clasifican en:

- **Suelo Urbano:** comprende las áreas históricamente ocupadas por el desenvolvimiento de la ciudad a la entrada en vigor de las Normas y aquellas otras que, por la ejecución de las mismas, lleguen a adquirir tal condición en el futuro.
- **Suelo Apto para Urbanizar:** caracterizado por estar destinado por la Normas a ser soporte del crecimiento urbano previsto.
- **Suelo No Urbanizable:** constituyen el suelo no urbanizable los terrenos no considerados como Urbanos o Aptos para Urbanizar por las presentes Normas así como los terrenos que en razón de su valor agrícola, forestal, ganadero o por sus riquezas naturales, sus valores paisajísticos, históricos,



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

arqueológicos, científicos, ambientales o culturales deban ser preservados. En función de estos criterios se establecen dos categorías:

- **Suelo No Urbanizable Ordinario:** sin cualidades específicas a proteger y en el que diferenciamos las siguientes zonas homogéneas:
 - **Suelo No Urbanizable Genérico (SNU).**
- **Suelo No Urbanizable Protegido:** en virtud de sus cualidades intrínsecas a proteger. Se distinguen las siguientes zonas homogéneas:
 - Suelo No Urbanizable Protección Agrícola (SNU A).
 - Suelo No Urbanizable Protección Forestal (SNU PF).
 - Suelo No Urbanizable Protección Cauces (SNU PC).
 - Suelo No Urbanizable Protección Yacimientos Arqueológicos (SNU PA).

Con respecto al **SNU A** en el que se desarrolla el proyecto, lo definen como aquellos terrenos dotados de las condiciones e infraestructuras necesarias para su explotación agrícola, con los siguientes usos permitidos:

- Los derivados de aprovechamientos agrícolas, ganaderos y forestales.
- Las instalaciones y construcciones destinadas a almacenes relacionados con la explotación agrícola de la finca.
- Industrias agropecuarias con una ocupación máxima en planta del 20% de la superficie de la propiedad.
- Las instalaciones complementarias de la producción agropecuaria:
- Casetas de almacenamiento de superficie inferior a 50 m² y altura inferior a 3 m.
- Las instalaciones y construcciones destinadas al entretenimiento y servicio de las obras públicas.
- Las instalaciones y construcciones consideradas de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.
- Las construcciones destinadas a vivienda unifamiliar del propietario, administrador o encargado del mantenimiento de la finca con una superficie máxima de ocupación en planta de 200 m², excluida la superficie de los anejos de carácter agrícola.

Y los siguientes parámetros de edificación, que se cumplen en el proyecto:

- **Separación mínima a linderos:** las edificaciones e instalaciones se retranquearán de los linderos una distancia igual a su altura, con un mínimo de tres metros. Si existe acuerdo entre propietarios de dos parcelas colindantes podrán adosarse las edificaciones siempre y cuando no se superen los aprovechamientos de cada parcela individualmente. En este supuesto la solicitud de licencia será simultánea, adjuntando un proyecto conjunto de la edificación.
- **Separación mínima a eje de caminos públicos:** 10 m.
- **Altura máxima:** 7,00 m.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

- **Máximo número de plantas:** 2.
- **Ubicación:** Las instalaciones complementarias de la producción agropecuaria podrán ubicarse en toda parcela cuya superficie sea igual o superior a la unidad mínima de cultivo incrementada en la superficie que se pretende destinar a tal fin.

Según se dice en el PGOU aprobado provisionalmente, existen varios tipos de suelo no urbanizable:

- **NUZ-PF:** Suelo No Urbanizable de Protección Forestal. Comprende los terrenos con orografía de montes, masa arbórea y elevado valor ecológico en cuanto a vegetación y hábitats, que hay al norte del canal del trasvase hasta el límite del término (estribaciones de la Sierra del Cura). Los usos permitidos son los estrictamente forestales comprendidos en la Directiva 92/43/CEE y en el Decreto nº 13/1995, de 31 de marzo, por el que se regula el PORN, así como los asignados a los montes públicos relacionados con el mantenimiento y conservación del medio natural.
- **NUZ-PAG:** Suelo No Urbanizable de Protección Agrícola. Comprende los terrenos dotados de las condiciones e infraestructuras necesarias para su explotación agrícola, que hay al sur de la infraestructura del trasvase, excluidos los planes parciales en trámite y el Polígono de Cabecicos Blancos. **Los usos permitidos son los derivados de los aprovechamientos agrícolas y ganaderos, instalaciones y construcciones destinadas a almacenes relacionados con la explotación agrícola, industrias agropecuarias, etc.** También se permite el uso residencial con viviendas unifamiliares aisladas en parcela mínima de 5.000 m², con ocupación máxima en planta de 200 m², dos alturas y retranqueo a lindes de la altura de cornisa.
- **NUZ-PA:** Suelo No Urbanizable de Protección Arqueológica. Incluye todas las áreas inventariadas por la Dirección General de Cultura, así como las que se descubran posteriormente y las ampliaciones de delimitación que sean necesarias. Este suelo sólo puede destinarse a los usos actualmente existentes que no perjudiquen al yacimiento y los relacionados con su mantenimiento, conservación o mejora.
- **NUZ-PP:** Suelo No Urbanizable de Protección Paleontológica. Como el anterior, incluye las áreas inventariadas por la DGC en las mismas condiciones.
- **NUZ-ZPC:** Suelo No Urbanizable Protección de Cauces. Con esta figura se protegen las ramblas de Algeciras, de Librilla y de Belén; el río Guadalentín, la traza del trasvase y el entorno de la presa de Algeciras. Son aquellos terrenos que se encuentran afectados por la existencia de cauces. Se permiten los usos contemplados en la norma particular de las zonas de Suelo No Urbanizable contiguas, con las limitaciones del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

7 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

7.1 DISEÑO AGRONÓMICO

Con el diseño agronómico se debe garantizar el suministro de las necesidades hídricas de los cultivos durante todo su ciclo, con una adecuada eficiencia de aplicación y asegurando un buen rendimiento. Las necesidades de riego se refieren tanto a la cantidad de agua a utilizar como al momento y modo de aplicación. Para el cálculo de necesidades de agua, se considera representativa del área regable una plantación adulta de limoneros, formada al 50% por las variedades Verna y Fino.

Aplicando la sistemática de cálculo de la FAO y técnicas de riego deficitario controlado (RDC) avaladas por el IMIDA, porque las disponibilidades son escasas, las necesidades que resultan son las de la tabla siguiente:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Comunidad de regantes del Irrigación
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

MES	Total (m ³ /ha)	Total RDC (m ³ /ha)	Total (m ³ /mes)	Total RDC (m ³ /mes)	c.f.c. (l/s ha)	c.f.c. RDC (l/s · ha)
Enero	20,55	7,71	18.340,88	6.877,83	0,008	0,0029
Febrero	177,78	66,67	158.669,77	59.501,16	0,069	0,0257
Marzo	261,62	98,11	233.495,85	87.560,94	0,098	0,0366
Abril	485,68	485,68	433.466,05	433.466,05	0,187	0,187
Mayo	805,38	805,38	718.802,77	718.802,77	0,301	0,301
Junio	1.033,05	1.033,05	921.992,66	921.992,66	0,399	0,399
Julio	1.389,02	1.389,02	1.239.699,23	1.239.699,23	0,519	0,519
Agosto	1.080,05	1.080,05	963.946,86	963.946,86	0,403	0,403
Septiembre	607,41	607,41	542.115,66	542.115,66	0,234	0,234
Octubre	372,17	139,56	332.161,73	124.560,65	0,139	0,052
Noviembre	71,72	26,90	64.010,10	24.003,79	0,028	0,010
Diciembre	27,15	10,18	24.233,61	9.087,60	0,010	0,004
TOTAL	6.331,58	5.749,71	5.650.935,15	5.131.615,20		

Además, hay que determinar la dosis, frecuencia y tiempos de riego, para lo cual debemos conocer el número de emisores por planta y el caudal de cada emisor. Todos estos parámetros están relacionados entre sí, de manera que en la fase de diseño hay que estudiarlos conjuntamente para obtener conclusiones válidas.

El diámetro probable del bulbo, dada la textura del terreno, se ha estimado en 1,37 m, lo que supone un área mojada por emisor de 1,47 m². Con una disposición de 8 emisores de 4 l/h por árbol, considerando un marco de plantación de 5,5x5,5, se obtiene un porcentaje de suelo mojado del 35%, lo que se considera aceptable desde el punto de vista agronómico, para el cultivo considerado.

Con todo lo calculado, deducimos un módulo de riego de 1,057 l/m².h. Esta cifra resulta determinante en el diseño de la red de riego, puesto que, multiplicada en cada caso por la superficie de la parcela, nos dará como resultado el caudal necesario en cada una de ellas.

7.2 DISEÑO HIDRÁULICO

Para el cálculo de los diferentes elementos que conforman las obras e instalaciones que integran el presente proyecto, se consideran apropiadas las condiciones siguientes:

1. A cada finca le corresponderá un hidrante individual y solo uno, independientemente de su cultivo y superficie. Se considera la superficie catastral vigente en mayo de 2023 en la Oficina Virtual del Catastro, con las modificaciones detectadas hasta que lo ha permitido la redacción del proyecto. Se supone que en el listado de fincas a modernizar que integran la Comunidad de Regantes, facilitado por esta, ya se han agrupado las parcelas que pertenecen a un mismo dueño y son colindantes o



están en el ámbito de un mismo hidrante colectivo y puedan funcionar con un solo hidrante individual a no ser que convenga independizarlas.

2. La presión mínima disponible en el punto más alto de cada parcela será de 30 mca (10 mca para los goteros, 15 mca para que funcione un sistema de inyección de fertirrigación-preferentemente una bomba de tipo hidráulico- y 5 mca de pérdida de carga, además de la pendiente favorable, en la instalación interior).
3. Se tomará una velocidad mínima de 0,5 m/s para evitar depósitos y máxima de 2,25 m/s, teniendo en cuenta que las válvulas motorizadas e hidráulicas pueden considerarse como de cierre lento y los transitorios que se produzcan no serán perjudiciales a esa velocidad. Se procurará que las válvulas manuales se accionen con volantes y no con palancas.
4. Se considera un diámetro mínimo de terciarias de 32 mm, para que se pueda eliminar con cierta facilidad la suciedad que pueda entrar en ellas y no se obturen, y al mismo tiempo, dado minifundio que se observa en todos los Sectores, que no haya un exceso de líneas con velocidad inferior a 0,5 m/s por la poca superficie de la parcela. Estas líneas se instalarán evitando favorecer depósitos.
5. En las redes primarias se emplearán tuberías de PEAD-PE100 hasta 125 mm de diámetro, de PVC-O serie 500 a partir de 140 mm. La tubería de trasiego será también de PVC-O serie 500 independientemente del diámetro, así como las conducciones de toma desde el Canal del Trasvase Tajo Segura y la conducción de impulsión desde la EDAR Cabecicos Blancos y en terciarias se empleará PEAD-PE100. En cuanto a los timbrajes, para el PEAD de las primarias se consideran los timbrajes nominales como presiones interiores máximas de trabajo, y en lo que respecta al PVC-O serie 500, se considera para el Pn 12,5 la presión de rotura con el material fatigado a 50 años y para el PN16 la presión nominal afectada de un coeficiente de 0,875. En las tuberías terciarias se instalará solo PN-10 o superior para los diámetros 32, 40, 50 y 63 mm; para diámetros superiores se podrá instalar también PN-6.
6. Aunque se instalará un piloto regulador de presión en cada válvula hidráulica de cada hidrante individual, el timbraje de las tuberías terciarias se hará con la presión necesaria en cada caseta de hidrantes para mayor seguridad, a no ser que por el diámetro se necesite otro mayor. Se recomienda la inclusión de un regulador de presión en la instalación de parcela, si se considera necesario.
7. El cálculo de las tuberías terciarias, sobre todo en la Zona de Impulsión, se hará para conseguir la máxima eficiencia energética; la cota piezométrica necesaria será la mínima que permita una inversión adecuada y corresponderá al punto de ubicación de la caseta de cada hidrante colectivo. En la Zona de Gravedad, que se ha procurado sea lo más amplia posible para minimizar el aporte de energía, esta forma de cálculo servirá para un mejor aprovechamiento de la energía disponible en el cálculo de las primarias. Como cota de inicio de cada Sector se toma la correspondiente a la lámina media de cada embalse.



8. Su longitud se mayorará un 5% para el cálculo con el fin de suplir el error de medir en 2D y para absorber el serpenteo. La longitud mínima que se considera es de 25 m.
9. Para la determinación de la presión necesaria aguas arriba de cada caseta de hidrantes, se añadirá la pérdida de carga del agua en el recorrido por su interior (cambios de dirección, reducciones y ampliaciones de diámetro, derivaciones, válvulas de mariposa, filtro caza piedras, válvula hidráulica y contador), que se estima en 5 mca.
10. No se mayorará ningún factor que afecte al cálculo, tales como: pérdidas de carga, presiones de trabajo de los diferentes materiales y tolerancia en la normalización.
11. Debido al contenido en sulfatos que puede haber en zonas puntuales del terreno, independientemente de lo que se dice en el Estudio Geotécnico, se descarta el uso de piezas de calderería cuando vayan enterradas; solo se permitirá utilizar fundición dúctil convenientemente protegida o plásticos. En cuanto a la tornillería, sobre todo cuando vaya enterrada, se preferirá cromatizada, con el fin de alargar su vida útil.
12. Las acometidas a casetas y arquetas de hidrantes se ejecutarán en PEAD (PE-100) de timbraje igual o equivalente al de la tubería principal donde entronca, para mantener la máxima vida útil del tramo del interior de la caseta, que estará a la intemperie. En la ejecución se procurará que el entronque con la primaria tenga cierta inclinación hacia arriba, para evitar sedimentaciones y obturaciones. Se considera una longitud media hasta caseta de 15 m.
13. Tanto las acometidas como los elementos de los hidrantes colectivos tendrán un diámetro mínimo de 90 mm (3"), por si se da el caso de un cambio de cultivo en alguna parcela que necesite de un módulo de riego mayor que el calculado en el Anejo Nº 3. Como consecuencia no se admitirán tuberías principales menores de ese diámetro.
14. En la entrada de la acometida a la caseta de hidrantes se derivará una válvula de descarga de 80/100 mm de diámetro con salida libre al exterior, para la limpieza de las tuberías primarias en caso de rotura.
15. Los filtros cazapiedras serán en Y. Tendrán la malla de acero inoxidable y se instalarán en el tramo vertical de la tubería de acometida a la caseta que va desde la válvula de corte hasta el colector multitoma, de forma que la suciedad se acumule en el fondo y pueda desmontarse la tapa para su limpieza. Su pérdida de carga para el caudal total del hidrante colectivo será como norma inferior a 1 mca.
16. En cada colector, que por operatividad se instalarán con un diámetro mínimo de 4" (110 mm), se dejarán 2/3 salidas ciegas para prever aumento de hidrantes en las casetas. Las unidades remotas para automatización tendrán en cuenta esta propiedad. Su diámetro se elige siguiendo el criterio de menor pérdida de carga. Por el mismo motivo, las tomas de cada uno se colocarán sucesivamente empezando por la de mayor caudal.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

17. En este proyecto se contempla el uso de energía renovable, concretamente energía solar fotovoltaica. En el cabezal de la Zona de Impulsión se utilizará solo para el riego, alimentando directamente los grupos motobomba que la utilicen en exclusiva por medio de moduladores de frecuencia variable, para no tener que volcarla a la red, aunque sea de baja tensión. En el cabezal de la Zona de Gravedad será la única disponible y alimentará todos los puntos de consumo. Donde no se disponga de energía eléctrica, el suministro de energía para las unidades remotas se hará mediante baterías o de la forma más eficiente medioambientalmente. El sistema de comunicación entre remotas y concentradoras será vía radio y entre concentradoras y Centro de Control central vía WIMAX (banda ancha).
18. Dada la distribución de las tuberías terciarias en el terreno, de forma individual o por grupos que van perdiendo unidades conforme se llega a las diferentes fincas, a efectos de medición se considerarán zanjas para alojar individualmente las longitudes y diámetros de cada zona de riego. En cuanto al tipo de zanja, siempre con una profundidad mínima que permita 75 cm de suelo por encima de la generatriz de la tubería para salvarla de daños por prácticas de cultivo, se consideran tres anchuras: 30 cm para tuberías de entre 32 y 75 cm de diámetro, 40 cm para tuberías entre 90 y 200 mm de diámetro y 60 cm de anchura para diámetros superiores. El relleno de las zanjas se hará con una cama de arena de un tamaño máximo de 2,5 mm, de 10 cm de espesor como mínimo, debidamente compactada; por encima y envolviendo la tubería, material autocompactable procedente de la propia excavación y compactado debidamente.
19. Se tendrá en cuenta como unidad de obra el relleno, nivelación y compactación de la superficie de ubicación de las casetas de hidrantes. Se considera una capa de 20 cm de zahorra, con una superficie de 3x1,5 m para las casetas de 2,5x1 m interior.
20. Teniendo en cuenta la normativa actual, solo referente a contadores domésticos e industriales, y las disponibilidades del mercado, su selección se hará considerando para cada calibre el intervalo de caudales comprendido entre la mitad de la diferencia de los caudales nominales de diámetros sucesivos, asegurando así que ninguno llegue a medir su caudal máximo, que sería lo que daría pérdidas de carga excesivas y acortaría su vida útil. También se considerará que su instalación será normalmente en posición vertical.
21. Las válvulas hidráulicas que se presupuestan son las de cuerpo metálico por ser las más usuales. Se seleccionarán de manera que la pérdida de carga máxima sea de 1 mca. El diámetro mínimo será $\frac{3}{4}$ ".

En el presente proyecto se consideran todas las obras e instalaciones necesarias para la modernización del Sector 1 de la Comunidad de Regantes. El cual tiene una superficie modernizable total de 892,5 ha, repartidas en una zona de impulsión de alta presión 109 ha y 351 parcelas reunidas en 18 hidrantes, una zona de impulsión de baja presión de 259 ha y 288 parcelas en 34 hidrantes, por último, hay una zona de gravedad de 523ha, con un total de 351 parcelas abastecidas desde 44 hidrantes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Comunidad de regantes del Irrigación
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

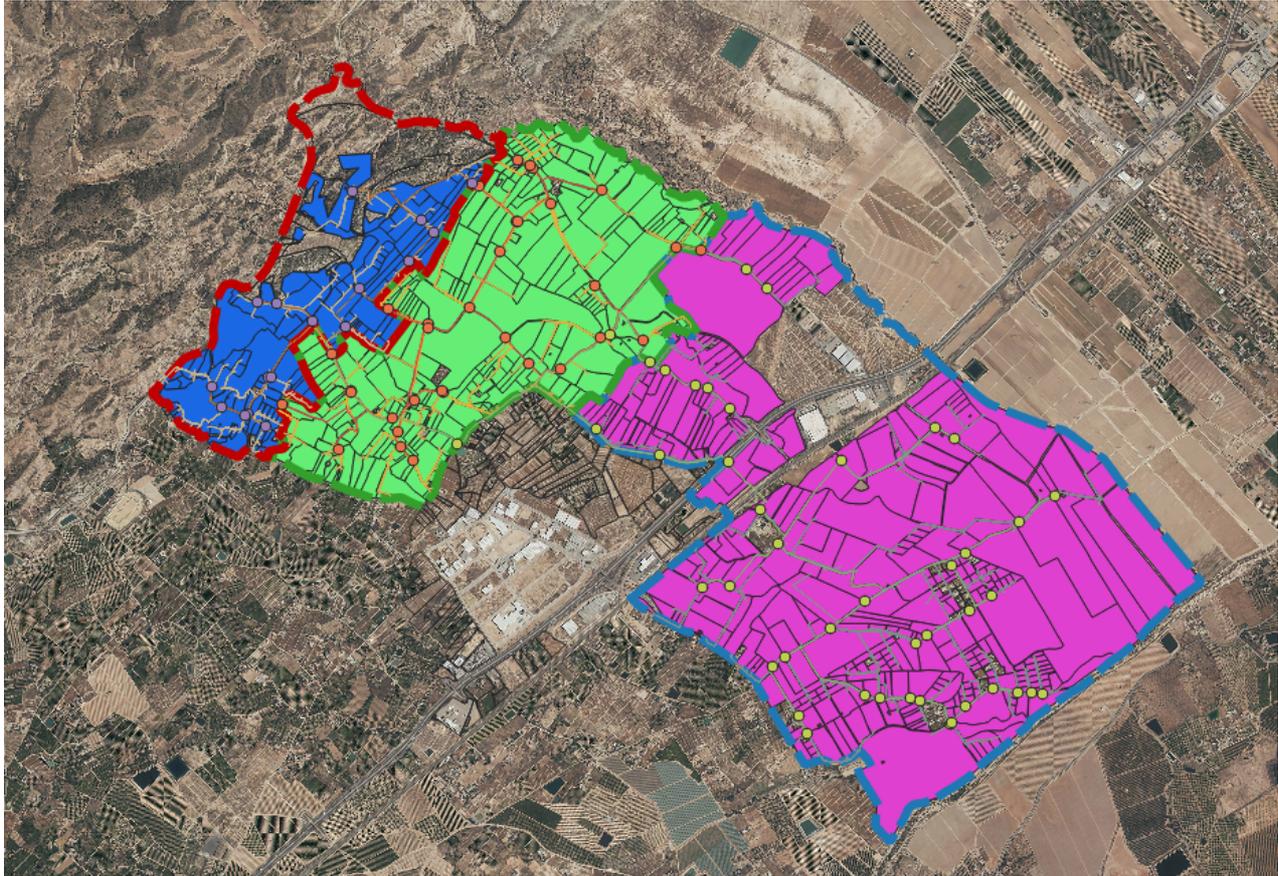


Figura 1: vista general de los sectores y parcelas de la modernización propuesta.

Dada la variabilidad de caudales que se consiguen del Canal del TTS y la estacionalidad del servicio, serán necesarios embalses de regulación. La orografía del terreno indica que una parte considerable del área regable, más de la mitad, podría regarse a goteo por gravedad desde la cota del Canal; en consecuencia, la mejor eficiencia energética del sistema, pasará por impulsar solo el agua necesaria para el riego de las parcelas que no tengan esa condición

Las parcelas situadas en una franja de aproximadamente 50 m por debajo de la cota media del embalse (altura mínima que se considera necesaria para absorber las pérdidas de carga en transporte, filtrado, etc., y disponer de presión suficiente en parcela), necesitarán de aporte de energía al sistema de riego para su buen funcionamiento. El sector está dividido en una zona que funcionará por impulsión y otra por gravedad, y a su vez, la parte que funcionará con impulsión está dividida en una zona de "impulsión alta", por requerir una mayor altura de bombeo, y una zona de "impulsión baja", con menor requerimientos energéticos. Cada zona de riego, dispondrá de un cabezal de filtrado con el objeto de suministrar a los regantes, la calidad de agua necesaria para poder ser aplicada en riego por goteo.

A partir de los filtrados que se instalarán en cada zona de riego, se ejecutará una red de tuberías principales y secundarias, de diferentes materiales, diámetros y timbrajes, que llevará el agua, filtrada y medida, desde



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

el punto de suministro hasta todas y cada una de las parcelas. Las redes principales serán ramificadas y rematarán en unas casetas prefabricadas en donde se albergarán los elementos de medición y de automatización en campo de las parcelas (entre 6 y 12 de ellas por caseta). Desde las casetas hasta las parcelas se instalarán tuberías independientes para cada una de ellas.

Entre todos los embalses se instalarán tuberías de comunicación para asegurar el trasiego si fuera necesario, que funcionarán por gravedad en el sentido de circulación de agua por el canal y en impulsión aprovechando los grupos motobomba.

8 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

En general, las actuaciones que comprende el presente Proyecto son todas las necesarias para la modernización del regadío en el Sector 1, incluso el sistema general de regulación de volúmenes, con el fin de que los comuneros puedan instalar riego localizado por goteo en todas las parcelas que se han considerado como modernizable. También se contempla la tubería de trasiego entre los embalses de regulación para la conexión con el Sector 2.

8.1 Balsa de Regulación del Sector 1

Para poder aprovechar con la máxima eficiencia las aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura, dado el tandeo con el que se sirven, impredecible y con un intervalo entre turnos excesivamente largo ya para el riego tradicional y con más motivo para el riego de alta frecuencia que se instalará en las parcelas como consecuencia de la modernización, es imprescindible disponer de una balsa de regulación de la máxima capacidad que permitan la disponibilidad de terrenos y las técnicas constructivas.

En consecuencia, se proyecta una balsa de materiales sueltos compactados, impermeabilizada con lámina de polietileno de alta densidad sobre geotextil, de las siguientes características:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Comunidad de regantes del Irrigación
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA
DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

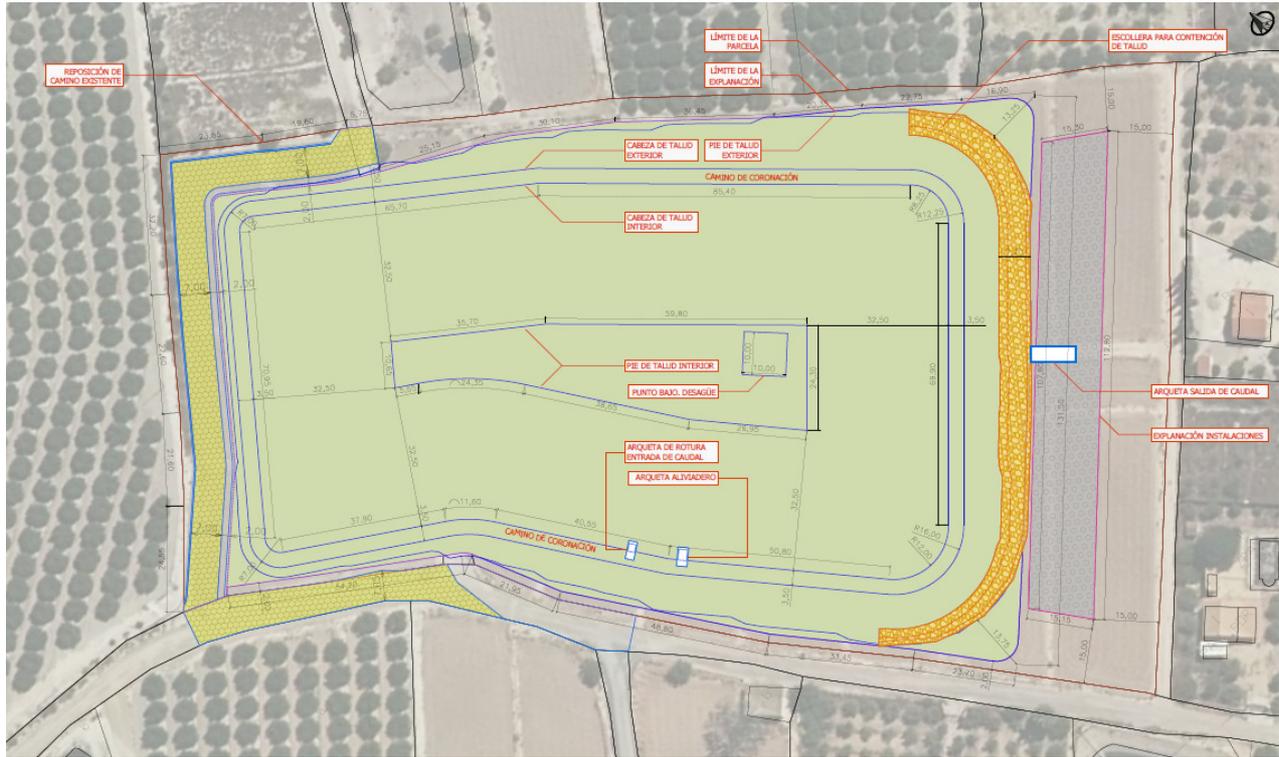


Figura 2: Vista general de la balsa proyectada.

Balsa S-1	
Talud interior	2,5H:1V
Talud exterior en terraplén	1,5H:1V
Talud exterior en desmante	-
Volumen de regulación (Útil)	74.997,42 m ³
Volumen total	87.678,70 m ³
Resguardo	1,00 m.
Volumen de desmante	34.793,82 m ³
Volumen de terraplén	42.221,41 m ³
Ancho camino de coronación	3,50 m
Cota de coronación	223,00 m.s.n.m.
Cota de solera	210,00 m.s.n.m.
Perímetro Vallado	506,00 m
Perímetro Bordillo	479,00 m
Lámina impermeabilización	15.510,00 m ²

La impermeabilización se hará con lámina de PEAD de tipo liso de 1,5 mm de espesor, apoyada sobre un geotextil no tejido de 400 gr/mm² de gramaje mínimo, que se instalará según se explica en el Pliego de Prescripciones Particulares del proyecto y en los restantes documentos que lo componen.

Se ha previsto dotarla de una cubierta flotante formada por lámina de polipropileno reforzada con fibra de poliéster de 1,14 mm de espesor, de color marrón terroso, con el fin de evitar la pérdida de agua por



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURO DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

evaporación, que en la zona puede llegar a los 1.750 mm anuales y supone una pérdida de agua de excesiva importancia dadas las disponibilidades, y que su impacto visual no sea excesivo.

El embalse se ejecutará mediante desmante y terraplén convenientemente compactado y en su cálculo se ha estudiado su geometría y su profundidad, de manera que las tierras que se empleen para uno y otro queden compensadas en el mayor grado posible y que el coste por m³ de capacidad sea adecuado.

En el caso de la zona del embalse que se proyecta, la capacidad portante del terreno, según se observa en el estudio geotécnico, es de 180 kPa. Considerando una densidad para el material del terraplén de 19,5 Kn/m³ y una altura máxima de terraplén de 10 m, se obtiene una tensión de trabajo de 140,99 kPa. La altura del terraplén, por tanto, no provoca una tensión de trabajo superior a la capacidad portante del terreno, por lo que no se prevé la realización de una mejora del terreno existente.

No obstante, para controlar los asentamientos que se produzcan en el cimiento del terraplén durante la construcción, se puede hacer mediante ensayos de placa de carga o cualquier otro método que la Dirección Técnica de la Obra considere oportuno.

Para el vaciado de la balsa se colocará, previamente a la construcción definitiva de los taludes, una conducción de DN1000 de vaciado de la balsa desde un punto determinado en la parte inferior del embalse hasta la arqueta de reparto, con solera situada en cota similar a la de fondo. El agua se tomará mediante toma de fondo situada a una altura de 20 cm del fondo de la balsa con el fin de hacer un primer filtraje somero y evitar entrada de la mayor cantidad de elementos posibles, protegida por una rejilla de toma de acero inoxidable, unida mediante soldadura por extrusión y pletinas de PEAD embebidas en hormigón, unida a la tubería mediante juntas de neopreno, disponiendo por debajo de la lámina impermeabilizante de PEAD una lámina de neopreno de forma que se asegure la estanqueidad de la zona de toma.

El aliviadero se construirá en el punto donde el terraplén tiene menor altura, con vertido a la arqueta de derivación (cubeta de evacuación) saliendo mediante la tubería indicada anteriormente. Dicho aliviadero está previsto bajo el camino de coronación, cubierto por una losa, ya que la cubierta flotante no debe disponer de elementos abiertos. La sección bajo el camino de coronación será rectangular, con un ancho de 2,00 metros y una altura de 0,50 metros y una pendiente del 0,5%. Tras esta se disponen conducciones que conectarán con la red de acequias existente.

El pasillo de coronación, tendrá una anchura de 3,50 m, circundando todo el perímetro de la balsa. Tendrá una pendiente del 2% hacia el talud exterior, con fin de evitar encharcamientos por agua de lluvia.

Los sistemas de drenaje previsto en la balsa constan de un único tramo para la zona de los taludes y la solera mediante una conducción de PVC corrugado ranurado con un diámetro entre 110 y 200 mm que se



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURO DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

aloja en zanjas con pendiente mínima del 0,5% revestidas con geotextil y con relleno de material granular de 5/15 mm. Tendrán salida a la arqueta mencionada.

Para la protección de los taludes exteriores se empleará vegetación (diente de león preferentemente), cuyo desarrollo radicular asegurará la fijación de las tierras superficiales, evitando los arrastres por escorrentía de las lluvias. En el caso que nos ocupa, y dadas las características del terreno, se plantarán aproximadamente dos plantas por metro cuadrado de talud.

8.2 CABEZALES DE RIEGO

Como cada Sector de riego se ha dividido en dos Zonas absolutamente diferenciadas, una que funcionará por impulsión y otra por gravedad, se instalarán dos cabezales, uno por cada Zona. El suministro de energía, que será mixto en el primer caso, procederá de un centro de transformación que se instalará en sus inmediaciones, alimentado por una línea aérea de media tensión, y de una planta generadora de energía solar fotovoltaica de suelo, y en el segundo, que será único, también de una planta generadora de energía solar fotovoltaica, pero en este caso de techo. En ningún caso la energía renovable generada se volcará a la red.

8.2.1 Cabezal de las Zonas de Impulsión

Al pie de la balsa de regulación, en el terreno en donde se construya éste y dentro de su vallado perimetral, se construirá una nave de 25x10 m en planta, con estructura metálica a dos aguas, paramentos verticales de bloques prefabricados de hormigón y cubierta y carpintería también metálicas, con altura libre de 4 m y hasta cumbre de 5,5 m. Todo lo relativo a cálculos constructivos se halla en el Anejo correspondiente.

Las instalaciones que alojará la nave, que pueden verse en los planos correspondientes, serán las siguientes:

- **Distribución interior:** se refiere a las piezas de calderería y a la valvulería que servirán para dirigir el agua del embalse de regulación primero hacia cada uno de los grupos motobomba y después hacia las baterías del equipo de filtrado, para finalmente enlazar con la red de distribución de la Zona de Impulsión.
- **Equipos de impulsión:** para disponer de energía suficiente para el riego según turnos, se instalarán dos sistemas de bombeo, uno para cada zona de impulsión de alta y baja presión respectivamente. Para el caso de la zona de impulsión alta se instalarán dos equipos de bombeo en paralelo capaces de aportar 230m³/h a una presión de 90mca para el primer turno de riego, el cual servirá para abastecer a las parcelas más altas del sector; Para el caso del sector de impulsión baja se instalarán 3 equipos de similares características, en este caso de 305m³/h a una presión de 30mca.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Dada la variabilidad de caudal y altura manométrica por turno, todas ellas se accionarán con variadores de frecuencia para ajustar la curva a los requerimientos de cada uno y obtener la máxima eficiencia energética. Los variadores de frecuencia, aptos para una corriente nominal de 210 A en el primer caso y de 125 A en el segundo, con sobrecarga del 150% durante 60 s, tendrán electrónica modular de forma que permitan poner al alcance del usuario todas las herramientas necesarias para el control de la instalación. Se exigirá la mayor precisión en el control Par/Velocidad, que aun a baja velocidad tendrá que ser extremadamente eficaz, así como en el control escalar V/f, el control vectorial en brazo abierto y cerrado, la compensación de deslizamiento, etc. Frente a la pérdida de suministro eléctrico serán capaces de mantener bajo control la velocidad del motor durante cierto tiempo, hasta que se recobre la tensión de alimentación. También incorporarán un control de energía cinética, lo que les permitirá paros estables en caso de paro o pérdida de alimentación. Además, los variadores serán de tipo híbrido, capaces de alimentar a los grupos motobomba bien reciban corriente alterna y/o continua, procedentes de la red y/o de la planta solar fotovoltaica.

- Equipo de filtrado: se instalará un sistema independiente de filtrado para cada subsector de riego, para el caso de Impulsión Alta se instalarán dos filtrados de malla en cartuchos de acero para soportar las presiones de hasta 10bar que se darán en la red en momentos puntuales; para el caso de la zona de Impulsión Baja se instalará un sistema de filtrado de anillas de alta eficiencia de filtrado. El lavado se producirá secuencialmente de forma automática cuando el presostato diferencial dé lecturas iguales o superiores a 0,5 kg/cm².
- La recuperación del agua de limpieza de filtros se realizará vertiéndola ésta directamente a la balsa de regulación del sector adyacente aprovechando la presión disponible en la salida de los filtros
- Ventosas trifuncionales: se instalarán las necesarias para evitar el aire dentro de la instalación del cabezal, que puede dar lugar a unas sobrepresiones, sobre todo en la puesta en carga, de una magnitud tal que afecte gravemente a la instalación.
- Válvula de alivio rápido de presión: es una válvula de control de operación hidráulica, normalmente accionada por diafragma, que alivia las presiones en el sistema cuando superan un máximo predefinido, abriéndose totalmente y cerrando a continuación con suavidad, con la repetitividad necesaria hasta bajar la presión al nivel de régimen de trabajo, con lo cual constituye un elemento de seguridad ante la presencia de sobrepresiones por transitorios. Así pues, se instalará una válvula de alivio rápido de 250 mm en derivación, precedida por otra de mariposa para facilitar operaciones de mantenimiento, que verterá por gravedad a la cuneta perimetral del embalse de regulación del Sector.
- Caudalímetro electromagnético: a la salida del cabezal se instalarán caudalímetros electromagnéticos, con el fin de obtener lectura del caudal instantáneo y el volumen suministrado. Se ha



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Comunidad de regantes del Irrigación
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRAVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

seleccionado este tipo de equipo por el amplio rango de lectura de caudales con alta precisión y por su fiabilidad.

Se muestra a continuación la planta de las instalaciones propuestas:

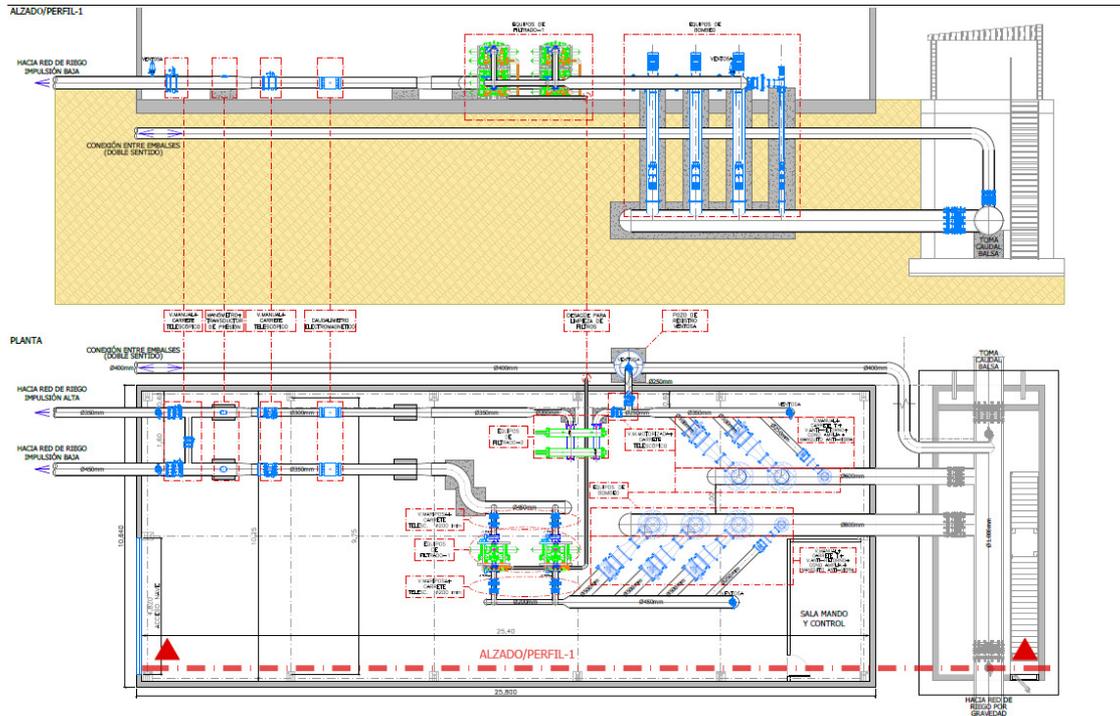


Figura 3: Planta de la distribución de las instalaciones en la nave de bombeo.

8.2.2 Cabezal de la Zona de Gravedad

En este caso la nave correspondiente a cada Sector se construirá al final de la tubería de transporte y será de 20x10 m de planta y las mismas características constructivas que para el caso de la nave de la zona de impulsión. Se ubicará en la parcela 303 del polígono 5, propiedad de la comunidad de regantes.

Las instalaciones de su interior serán las siguientes:

- Equipo de filtrado: estará formado por 4 baterías de 6 unidades de filtros de anillas autolimpiantes de y con un paso de filtración de 130 micras de alta eficiencia, capaz para un caudal de 1.850 m³/h, todo ello sobre colectores de polipropileno de PN10 y 350 mm de diámetro o de material de igual o mejor fiabilidad. Como en la zona de impulsión, el lavado se hará automáticamente.
- Sistema de recuperación del agua de limpieza de filtros: en el exterior de la nave y casi pegada a ella, se construirá una arqueta semienterrada de recogida con un cuerpo de regulación de 14m³ de capacidad, que se describe perfectamente en el Anejo N^o 9, y se instalará un grupo motobomba de impulsión multicelular de eje vertical de seis etapas, capaz de inyectar un caudal nominal de 12,6 m³/h a una presión



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Comunidad de regantes del Irriagatze
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

de 50 mca en el colector de entrada del equipo de filtrado, que según se calcula en el Anejo Nº 10.1 tendrá una potencia nominal de 4 kW a 2.900 rpm y 400V y trabajará con un rendimiento del 62,3%.

- Ventosas trifuncionales: se instalarán las necesarias para evitar el aire dentro de la instalación del cabezal, que puede dar lugar a unas sobrepresiones, sobre todo en la puesta en carga, de una magnitud tal que afecte gravemente a la instalación.
- Válvula de alivio rápido: en este caso se instalará una de 250 mm de diámetro que verterá a la arqueta de recuperación del agua de lavado de filtros.
- Caudalímetro electromagnético: a la salida del cabezal se instalará un caudalímetro electromagnético de 500 mm de diámetro, con el fin de obtener lectura del caudal instantáneo y el volumen suministrado.

Se muestra a continuación la planta de las instalaciones propuestas:

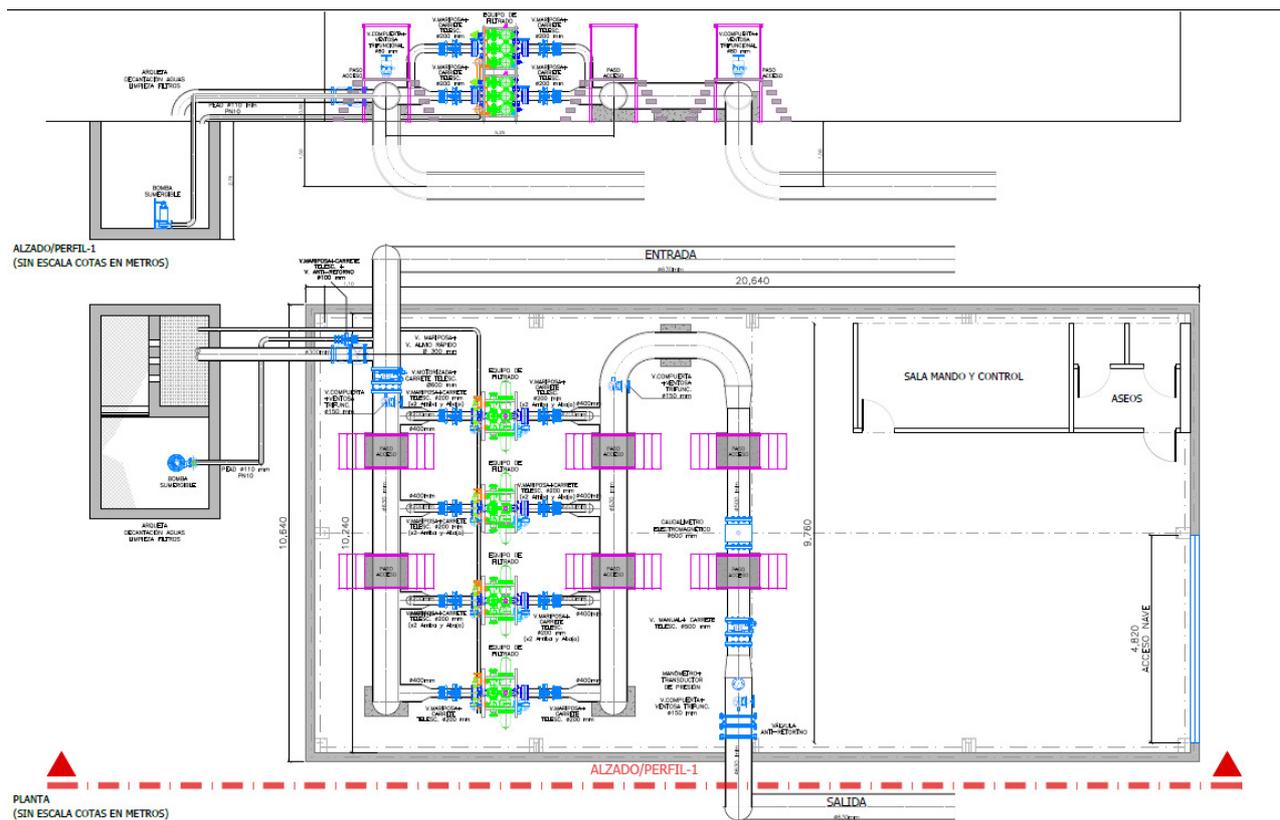


Figura 4: Planta de la distribución de las instalaciones en la nave de gravedad.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Comunidad de regantes del Irrigación
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

8.3 SUMINISTRO DE ENERGÍA

Para disponer de la energía eléctrica necesaria en todas las instalaciones proyectadas, se ejecutarán los elementos de generación de energía solar fotovoltaica y los elementos de transporte y de transformación de la energía eléctrica de red adecuados para cada uno, cuyo cálculo y características se describen a continuación de forma general.

Para el suministro de energía de red del cabezal de la Zona de Impulsión del Sector 1 (EB-1) se instalará una línea aérea de alta tensión de 801 metros, línea subterránea de media tensión de entrada al centro de transformación del tipo intemperie compacto (CTIC), de 630 kVA, e instalación en baja tensión.

Para reducir la dependencia energética y tener mayor garantía de suministro, se instalará una planta solar fotovoltaica de 900 módulos de 550 Wp, con dos inversores de 225 kWp, por lo que tendrá una potencia total instalada de 450 kWp. La instalación se realizará en una parcela anexa a la balsa propiedad de la entidad de riego. Dicha planta será capaz de suministrar el 81,51 % de la energía que consumirá la estación de bombeo, con un total de energía generada anual de 823.097 kWh. La planta no tendrá sistema para acumular energía.

Para suministro de la estación de filtrado del sector 1, zona de menor demanda energética, se instalará una planta solar fotovoltaica de 10 kWp con un único inversor de dicha potencia y 20 módulos fotovoltaicos de 550 Wp. Esta instalación se complementará con suministro en baja tensión, para lo cual se prevé la ejecución de un CTI de 25kVA.

Fruto de la ejecución del almacén para la estación de filtrado será necesario modificar la línea existente, que en la actualidad pasa por encima de la parcela del filtrado, con el fin de desviar su trazado y respetar las distancias mínimas de los tendidos eléctricos a zonas de paso.

8.3.1 Líneas Aéreas de Media Tensión

La alimentación a los centros de transformación de cada Sector con energía de red se realizará por medio de líneas de media tensión, en su mayor longitud de tipo aéreo, aunque con un tramo subterráneo de acometida a los CTIC, cuyas características para cada zona se describen a continuación.

Línea aérea de media tensión para la Estación de Bombeo EB-1



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
reiasa



Comunidad de regantes del Trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)



Figura 5: Construcción de línea AT desde apoyo existente hacia parcela 204 del polígono 6, para dar servicio al bombeo.

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	183.00	0	145	SI	FL	Normal	0
2	188.00	145	128	SI	AN-AM	Normal	153
3	192.00	128	95	SI	AN-AM	Normal	131
4	200.00	95	95	SI	AN-AM	Normal	162
5	206.00	95	125	SI	AN-AM	Normal	180
6	210.00	125	110	SI	AN-AM	Normal	180
7	213.00	110	110	SI	FL	Normal	0



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



Comunidad de regantes del Trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)



Figura 6: Modificación de conducción existente alrededor de la parcela 303 del polígono 5 que alojará la nave de filtrado

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	184	0	62	SI	FL	Normal	0
2	180	62	97	SI	AN-AM	Normal	136,77
3	179	97	89	SI	AN-AM	Normal	162,63
4	175	89	89	SI	AN-AM	Normal	0

El conductor empleado para las dos líneas será del tipo Aluminio-Acero LA-30, según Norma UNE 21018 y Norma Iberdrola NI 54.63.01, cuyas características son:

DATOS DE LAS LÍNEAS	
Tensión (kV)	13,2
Conductor	LA-30 (27-AL1/4-ST1A)
Nº Fases	3
Nº Conductores/Fase	1
Longitud cadena suspensión (m)	0,51
Longitud cadena amarre (m)	0,51
Altura del puente (m)	0,51
Temperatura Max Tendido (°C)	50
Velocidad del Viento (km/h)	120



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Desde el final de la línea aérea del bombeo habrá que tender una línea subterránea. Dicha conducción enterrada será reducida, tendiéndose en el interior de la parcela y salvando únicamente la distancia entre el último apoyo y el CT. Para el caso de la estación de filtrado, la línea partirá desde el transformador en poste hasta el CPG de la instalación, ya en BT.

8.3.2 Centros de Transformación

La potencia solicitada se establece a partir de la demanda máxima de los equipos eléctricos instalados y del coeficiente de simultaneidad que se pueda presentar. Como se ha comentado, los equipos de bombeo de las estación EB-1 dispondrán de variador de frecuencia de tipo híbrido en cada una de las bombas, por lo que la demanda de energía durante el arranque del equipo estará controlada por éste, y será como mucho la suma de las potencias nominales de los tres grupos motobomba que sirven a la impulsión alta.

El transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro accesible en el secundario, tendrá una potencia de 630 KVA para cubrir las necesidades de todos los equipos instalados para impulsión, alumbrado interior y exterior de la nave y de la balsa y cualquier otra demanda. Tendrá refrigeración natural de aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2). Estas características están recogidas en la NI 72.30.00.

8.3.3 Instalaciones solares fotovoltaicas

Se proyecta la instalación de una planta solar fotovoltaica para suministro de la estación de bombeo del sector 1 con las siguientes características básicas:

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "ESTACIÓN DE BOMBEO S1"	
POTENCIA PICO INSTALACIÓN	450 kW
Nº DE MÓDULOS INSTALADOS	900 UDS
POTENCIA UNITARIA MÓDULO	550 W
Nº INVERSORES INSTALADOS	2
POTENCIA UNITARIA INVERSOR	225 kW
UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	POLÍGONO 5 PARCELA 65 (LIBRILLA)

Para conectar la instalación a la estación de bombeo, se instalará una línea subterránea ya en baja tensión a la salida del CGP de la instalación. Dicha línea tendrá una longitud de 180 metros hasta conectarse con el lado de baja del transformador de la estación de bombeo, situado en la zona sur de la parcela de la balsa.

La planta solar tendrá la siguiente disposición básica de los elementos:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Comunidad de regantes del Irrigación TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRAVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)



Figura 7: Planta general de la instalación fotovoltaica proyectada para la estación de bombeo

La inclinación de los módulos se proyecta a dos aguas con una inclinación de 10°, inclinación a la que quedarán los módulos tras su disposición en lastres de hormigón de dicha inclinación. La cumbrera de la estructura formada por los módulos se dispondrá norte sur.

Por otra parte, se proyecta una instalación para la nave del filtrado del sector 1 con unas necesidades de potencia bastante más reducidas que en el caso de la anterior:

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA "ESTACIÓN DE FILTRADO S1"	
POTENCIA PICO INSTALACIÓN	10 kW
Nº DE MÓDULOS INSTALADOS	20
POTENCIA UNITARIA MÓDULO	550 kW
Nº INVERSORES INSTALADOS	1
POTENCIA UNITARIA INVERSOR	10 kW
UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	POLÍGONO 4 PARCELA 303

La instalación de los módulos se realizará de forma coplanar a la cubierta de la nave proyectada para el filtrado, con una disposición de 2 series de 10 módulos. Dicha orientación imprimirá a la planta un acimut e inclinaciones propias de la nave, no obstante las necesidades energéticas no son elevadas y no se considera justificado introducir estructuras para mejorar la orientación.

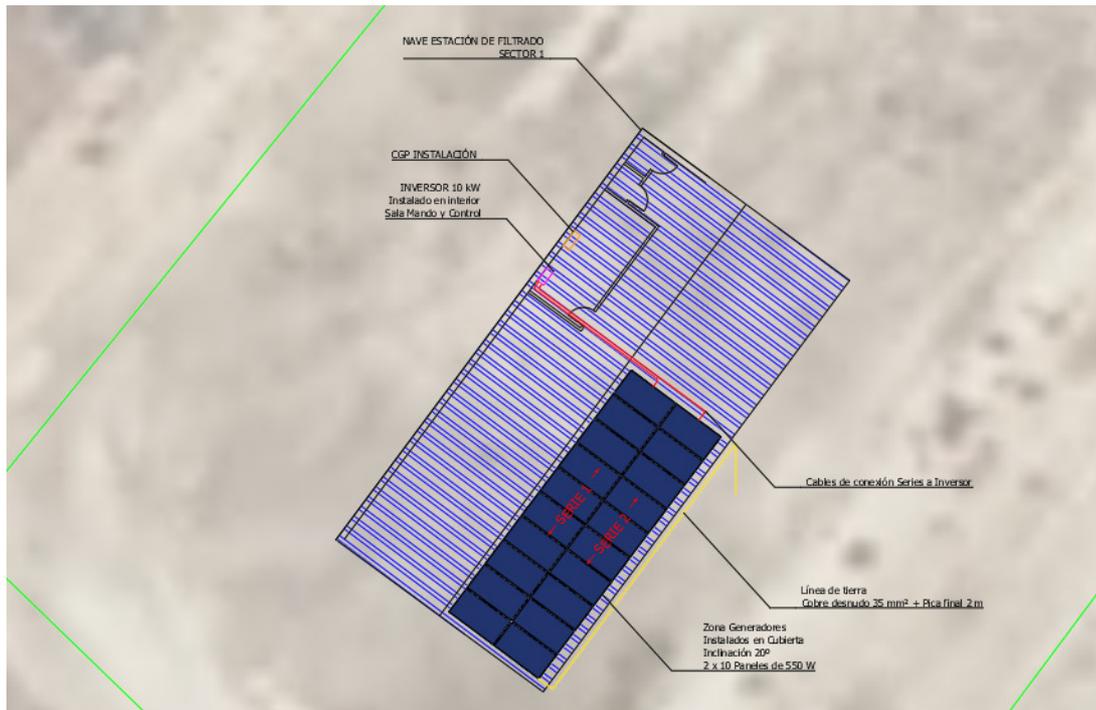


Figura 8: Planta general de la instalación fotovoltaica proyectada para la estación de filtrado

8.3.4 Redes de baja tensión

Desde el centro de transformación y desde el cuadro central de las plantas generadoras de energía fotovoltaica, bien sean de suelo o de techo, partirán las líneas de acometida en baja tensión hasta los Cuadros Generales de Protección de las estaciones de bombeo del cabezal de las Zonas de Impulsión y de los correspondientes a los cabezales de filtrado de la Zona de Gravedad.

Las instalaciones en baja tensión se alojarán en interior de edificio y se clasifican como "instalaciones en locales mojados" según la Instrucción ITC-BT-30.

8.4 REDES DE TUBERÍAS PRINCIPALES DE DISTRIBUCIÓN

Para llevar el agua desde los cabezales hasta los hidrantes colectivos de cada una de las dos zonas de cada Sector, se proyectan redes de distribución ramificadas. La sistemática de actuación hasta llegar a determinar los diámetros y timbrajes de cada una de sus líneas, empieza por definir las Agrupaciones de Riego de cada Zona, impulsión y gravedad, que componen el Sector. Es decir, dividir el territorio en los ámbitos de los hidrantes colectivos. Se ha dividido el territorio en los mencionados ámbitos procurando que sean lo más regulares posible y que el recorrido de las terciarias sea mínimo, ubicando la caseta de hidrantes en el punto idóneo para ello y para su manejo. En la división no se ha tenido en cuenta la posible igualdad de caudal de los diferentes hidrantes colectivos por la disparidad de tamaños de las fincas colindantes, sin embargo sí se



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

ha considerado el número de estas últimas que lo integran, procurando que sea lo más uniforme posible y que no exceda de 10 unidades a ser posible.

Una vez sabido el primer destino del agua, se ha determinado la traza idónea, teniendo en cuenta criterios económicos, sociales y sobre todo administrativos. Se ha estudiado en cada zona de riego la traza de la red ramificada que las unirá con la estación de filtrado, para ello se ha trabajado en campo con el responsable técnico de la CCRR con el fin de evitar afecciones indeseadas, utilizando criterios de mínimo recorrido y de disponibilidad de fácil acceso en caso de rotura y para el mantenimiento de valvulería y ventosas.

La presión necesaria en cada hidrante serán las alturas piezométricas calculadas para cada uno, más la pérdida de carga considerada en su interior (5 mca). Las alturas piezométricas son las que resultan del cálculo de las terciarias, considerando que cada hidrante colectivo queda como una red ramificada en la que el punto inicial de todas las líneas es el mismo, la caseta, y los puntos finales son los puntos más altos de las diferentes parcelas, además se considera también una primera línea entre el entronque con la red principal y la caseta, que nos dará el diámetro de la acometida.

La dotación de riego adoptada de 1,057 l/m²h es el resultado del diseño agronómico. Si por otra parte se ha aceptado que todas las válvulas de un mismo hidrante abrirán a la vez, es decir, que todas las parcelas de una misma Agrupación de Riego regarán en el mismo turno, los caudales de diseño serán el resultado de multiplicar la superficie de cada Agrupación por la dotación.

En el Anejo Nº 6 se incluye un estudio comparativo entre los diferentes materiales que se pueden utilizar para las conducciones, teniendo en cuenta su precio instalado y elzanjeo, anclajes y capacidad hidráulica. De él se deduce que para diámetros de 140 mm o superiores, el material indicado es el PVC-O serie 500, y entre 125 mm y 90 mm, tomado como diámetro inferior admisible, el material idóneo es el PEAD PE100.

Con todos estos datos reunidos ya se pueden calcular las redes principales de cada Zona de cada Sector. Para ello se ha utilizado el software EPANET y el Sistema de Información Geográfica QGIS. Se introducen los datos de la red definida por líneas, la cota del punto final y su longitud, el caudal que circula por cada una, la presión mínima necesaria en cada punto de consumo, la cota del punto de inicio y la presión en este, además de los datos de tuberías a utilizar y los parámetros de velocidad máxima y mínima del fluido. A continuación realiza el cálculo, obteniendo como resultado una optimización de los diámetros de tubería para cada línea o tramo, respetando los parámetros antes expuestos de presión mínima requerida en cada punto de consumo, y del timbraje para el correcto funcionamiento de la red. Los resultados obtenidos son los de los epígrafes siguientes.

Se muestra a continuación una imagen general de la red de distribución propuesta:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
rseiasa



Comunidad de regantes del Trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

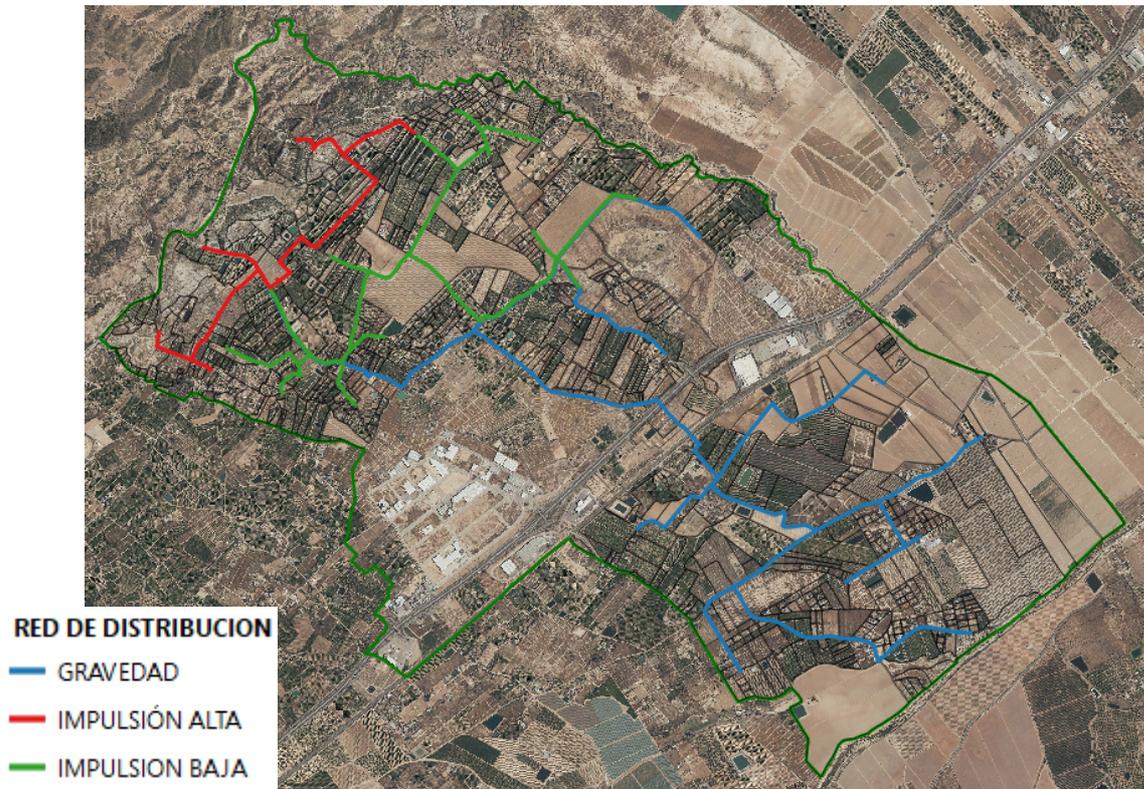


Figura 9: Planta de la red de distribución de las diferentes zonas de riego.

8.4.1 Características de las Redes

Las redes principales se instalarán siguiendo la sistemática marcada por los diferentes documentos del proyecto en cuanto a dimensionamiento, metodología de trabajo y forma de zanjeo en cuanto a apertura y cierre.

Como elementos singulares se pueden señalar las tomas de agua para tratamientos fitosanitarios, que, aprovechando que las redes siempre estarán en carga, pueden dar este servicio a los comuneros de forma automatizada mediante tarjeta de identificación. Se proyectan 1 en cada Zona de Impulsión y 4 en Zona de Gravedad que se definen perfectamente en el Presupuesto.

En cuanto a obras singulares, se pueden calificar como tales las hincas horizontales para los cruces con la A-7, con la traza de la línea de ferrocarril Murcia-Lorca y con la futura plataforma de ADIF. En los Planos y Anejos correspondientes y en el Presupuesto se tiene toda la información al respecto.

8.5 ACOMETIDAS

Se diseñan acometidas, el conjunto de elementos (tubería, accesorios y piezas especiales) que sirven para conducir el agua de riego desde el punto de entronque con la red de distribución principal, hasta el interior



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

de la caseta o arqueta prefabricadas de hormigón que alojan los hidrantes colectivos e individuales. Salvo el codo de salida a la caseta de cada una, que lo estará a medias, todos los demás elementos irán enterrados.

Dependiendo de su ubicación con respecto a la red, se tipifican dos clases:

1. **ACOMETIDA DERIVADA:** cuando el entronque se sitúa en un punto intermedio de una línea de la red de distribución, lo que implica necesariamente la instalación de una te o un collarín de toma, que tendrá brida de salida.
2. **ACOMETIDA FINAL:** cuando el entronque coincide con un final de línea de la red de distribución, en cuyo caso bastará con la instalación de un codo después de conseguir el diámetro conveniente.

Las condiciones de instalación también se especifican en el mismo Anejo y son las siguientes:

- En este proyecto no se permiten piezas de calderería enterradas, por la corrosión que pueden sufrir por el contenido en sulfatos que puede haber en zonas puntuales del terreno, independientemente de lo que se dice en el Estudio Geotécnico. En consecuencia, todos los elementos que forman las acometidas serán de fundición o de un material plástico, en concreto PEAD.
- La tubería de la acometida tiene continuidad dentro de la caseta hasta llegar al colector, todo ello a la intemperie, lo que aconseja un material resistente que no puede ser otro que el polietileno de alta densidad (PEAD-PE100), para conseguir la rigidez necesaria para soportar la valvulería a instalar y la vida útil que se le supone.
- El diámetro de cada acometida será el correspondiente al caudal total del hidrante colectivo y se calcula como línea uno de la red de terciarias de cada de manera que la pérdida de carga no suponga merma de la presión mínima que se requiere en parcela.
- El timbraje será el mismo que el de la tubería donde entronca.
- Por último, es conveniente que la pieza de entronque (te, manguito de toma o codo) se instale con una cierta inclinación con respecto al plano horizontal que pasa por el centro de la primaria o secundaria, de manera que si el agua arrastra algún elemento grueso o suciedad, encuentre dificultades en recorrer o depositarse en la acometida. Con la profundidad de instalación de la red de distribución, no es previsible que la tubería de la acometida quede demasiado superficial.



8.6 HIDRANTES COLECTIVOS

Se define como HIDRANTE COLECTIVO el conjunto de elementos comunes de una serie de parcelas, que constituyen su ámbito, que sirven para controlar y repartir el flujo de agua que llega por una acometida y que se alojan en una misma caseta o arqueta.

Los elementos que los componen son: válvulas de descarga, válvulas de mariposa, filtros cazapiedras, colectores multitoma, ventosas y manómetros o presostatos. Además de los accesorios y piezas especiales necesarios para su instalación o conexión.

Se proyectan en el Sector 1, 17 hidrantes colectivos en la Zona de Impulsión Alta, 33 hidrantes en la Zona de Impulsión Baja, y 40 en la Zona de Gravedad, además, se instalarán las casetas en las que se ubicarán las tomas de fitosanitarios, las cuales serán 1 en la zona de Impulsión Alta, 1 en la Zona de Impulsión Baja y 4 en la Zona de Gravedad.

Los elementos que los componen se ajustarán a las siguientes características:

- **Válvulas de descarga:** inmediatamente después del codo de entrada a la caseta de hidrantes perteneciente a la acometida, se derivarán válvulas de descarga de 63 o 110 mm de diámetro, con el fin de limpiar las tuberías de la red de distribución e incluso la acometida en caso de rotura y entrada de tierra y gruesos, antes de la nueva puesta en servicio. Dependiendo del diámetro de cada acometida, la derivación se hará por medio de una te igual o reducida de PEAD/PE100 o con un collarín de toma de fundición con salida embridada. Básicamente constarán de una válvula de mariposa, puesto que no hay peligro de que un cierre rápido produzca golpe de ariete, de los diámetros mencionados, con eje y lenteja de acero inoxidable y cuerpo de fundición, y de las piezas necesarias para su montaje (bridas metálicas, manguitos portabridas de PEAD, juntas y tornillería). La descarga se producirá fuera de la caseta, para lo que se instalará un carrete de tubería de PEAD de longitud y diámetro convenientes, que atravesará la pared de hormigón por un agujero apropiado, siliconando la holgura.
- **Válvulas de mariposa:** a continuación de la válvula de descarga y en la propia tubería de unión entre la acometida y el colector multitoma, se instalarán válvulas de mariposa del mismo diámetro que la acometida, cuya función será el aislamiento del resto de los elementos de la caseta, sobre todo para evitar pérdidas de agua por roturas y para trabajos de reparación y mantenimiento. Como en el caso anterior serán del tipo wafer-eje libre, pero el cierre, aunque manual también, se hará con manorreductor (volante). También tendrán el eje y la lenteja de acero y el cuerpo de fundición y necesitarán de las mismas piezas para su instalación.
- **Filtros cazapiedras:** después de la válvula anterior se instalarán en serie filtros cazapiedras de diámetro adecuado al caudal total de cada hidrante colectivo, con el fin de retener las partículas que lleve el



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

agua de riego en suspensión cuando circule normalmente y proteger contadores y válvulas de los hidrantes individuales. Se proyectan filtros cazapiedras en Y con uniones bridadas, de configuración robusta y buena hidrodinámica, con cuerpo de fundición gris recubierto-interna y externamente de pintura epoxi y tapa estanca en todo rango de presiones con salida roscada para el deshecho de residuos. Con malla de acero inoxidable y tamiz de 1,2 mm, tornillería de acero zincado y junta de EPDM. Para su instalación se dispondrá de las mismas piezas que en el caso anterior, incluso manguitos de reducción de PEAD/PE100 inyectados o electrosoldables, si fuesen necesarios.

- **Colectores multitoma:** se trata de cilindros de diámetro y longitud adecuados, de polietileno, con brida inicial o toma roscada según calibre y con tapón final, con un número de salidas bridadas y/o roscadas que oscila entre 6 y 12, incluidas las de reserva, situadas alternativamente en planos perpendiculares para aprovechar mejor el espacio, que sirven para distribuir el agua de riego entre los diferentes hidrantes individuales correspondientes a cada parcela. Las salidas serán todas iguales o como mucho de dos medidas, siendo la máxima un calibre inferior al del colector, es decir para un colector de 4", salidas de 3", para uno de 4½", salidas de 4", y así sucesivamente. También llevarán tomas para ventosa, para manómetro o presostato y para sensorización. Se instalarán horizontalmente, suspendidos en la pared de enfrente de la puerta de acceso a la caseta, a una altura que oscile entre 1 y 1,5 m para dejar espacio suficiente para el montaje de contadores y válvulas hidráulicas, y teniendo en cuenta el accesorio necesario para enlazar con el diámetro de salida del filtro cazapiedras y las piezas de fijación a la pared.
- **Ventosas trifuncionales:** en cada colector multitoma se colocará en posición vertical y en la parte superior de su generatriz, una válvula ventosa del tipo trifuncional con el fin de asociar el efecto cinético y automático en un solo elemento. Para colectores de 4" la ventosa será de 1" y para diámetros superiores de 2". En ambos casos tendrán el cuerpo, la guía y la base de nylon reforzado, el codo de drenaje de polipropileno y el flotador de polipropileno expandido. Se instalarán roscadas a la toma indicada del colector, intercalando una válvula de bola o de compuerta de accionamiento manual, para mantenimiento o reparación e incluso cambio si fuera necesario sin parar la instalación, y con un tubo de drenaje para canalizar la salida de aire o agua.
- **Transmisores de presión:** dado que en el diseño de la red en alta no se han incorporado válvulas antirrotura, se necesitan elementos que detecten una bajada de presión en puntos estratégicos de las redes principales, que podría deberse a una rotura, para que inmediatamente se dé la orden de paro del riego en una zona aislada o en la totalidad de la red. Esa función no la cumple un simple manómetro, pero sí un transmisor de presión, que será lo que se instalará, con las mismas precauciones que las válvulas ventosa, de manera que cuando la presión baje de un rango predeterminado, se genere una señal de paro que sea leída por el automatismo y se pare el riego de la zona afectada.



- Casetas y arquetas prefabricadas: para albergar los hidrantes, tanto colectivos como individuales, se instalarán casetas prefabricadas de hormigón formadas por una estructura de paneles macizos de entre 7 y 10 cm de espesor, con tapa superior y puerta metálica, en cuyo diseño se haya tenido en cuenta una leve inclinación de la cubierta para evacuar el agua de lluvia. Se contempla la instalación de casetas con un área libre de 2,5x1 m y una altura de 1,90 también libre.

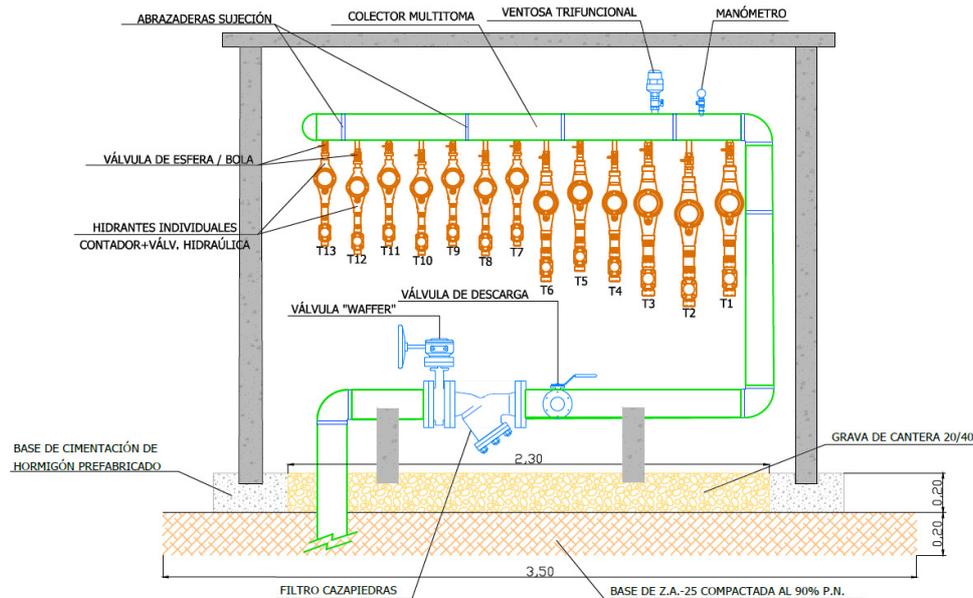


Figura 10: Detalle de las casetas propuestas

8.7 HIDRANTES INDIVIDUALES

Podemos definir un HIDRANTE INDIVIDUAL como el conjunto diferenciado formado por un contador con emisor de pulsos y una electroválvula hidráulica de membrana con un piloto reductor de presión, que sirve para controlar el flujo de agua de riego que abastece a una finca determinada, en el ámbito del hidrante colectivo al que pertenece.

Los hidrantes individuales se ubicarán por grupos, según las Agrupaciones de Riego que se definan en las casetas prefabricadas de hormigón que alojan a los colectivos, y se instalarán de forma vertical a partir de las tomas del colector, con una llave de paso entre toma e hidrante, procurando hacerlo de forma secuencial según el caudal, situando el de mayor demanda en la salida más cercana a la toma del colector. Se cuentan un total de 144 en la Zona de Impulsión Alta, 280 en la Zona de Impulsión Baja y 350 en la Zona de Gravedad del Sector 1.

Como en el caso anterior, los elementos que los componen, que se pueden observar en los Planos correspondientes, tendrán las características siguientes:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Contadores: en general su instalación hay que hacerla aguas arriba de las válvulas hidráulicas de membrana con el fin de mantener el contador siempre en carga, de lo contrario el agua que queda se evapora y da lugar a precipitación de sales y depósito de sólidos, que frenan e incluso bloquean el movimiento de la turbina. Según el caudal se instalarán de forma adecuada contadores de chorro múltiple y esfera seca o contadores woltman.

Válvulas hidráulicas de membrana: se encargarán de la apertura y cierre de forma automática del flujo de agua por cada una de las terciarias. Su selección se hace en función del caudal demandado por cada parcela, procurando que la pérdida de carga no exceda de 1 mca. Las válvulas hidráulicas de membrana son esenciales en cualquier instalación, tanto por su simplicidad de diseño, que hace que su mantenimiento sea casi nulo, como por su carácter multifuncional con la aplicación de diferentes pilotos. Básicamente están formadas por un cuerpo con tapa desmontable, que pueden ser metálicos o de un material plástico, y una membrana o diafragma, fabricada con un elastómero en forma generalmente semiesférica, que normalmente es el elemento de apertura o cierre al paso del agua. Cuando la cámara que crea la membrana y la tapa está a presión atmosférica, permite el paso del agua; cuando se comunica a la cámara la presión del agua aguas arriba de la válvula, se comprime la membrana hacia abajo y se cierra el paso del agua. Cuando el cierre se hace por pistón, el diafragma está separado de la goma de cierre por un pistón que cierra sobre un asiento plano; el conjunto se mueve guiado sobre las paredes de la válvula en un movimiento de carrera larga que aporta la máxima precisión en la regulación y estabilidad a caudales muy bajos, permitiendo ratios de reducción de 7 a 1. En los dos casos, esto hace que el cierre sea lento y que se eviten efectos indeseados como golpes de ariete. Su forma más usual de funcionamiento consiste en hacerla operable eléctricamente, porque permite su automatización, y esto se consigue con un solenoide, que es el elemento que convierte la corriente eléctrica en señal hidráulica.

Emisores de pulsos: son elementos electrónicos que en combinación con el imán instalado de serie en la relojería del contador, transmiten un número de impulsos proporcional al flujo, lo que los hace apropiados para lectura a distancia, sistemas de dosificación, etc. En función de la precisión que se requiera o del tipo de contador, de chorro único o múltiple, los hay de 1 a 4 impulsos por 1, 10, 100 o 1.000 l. En los contadores tipo woltman el valor del impulso es de 100l hasta diámetros de 125 mm y de 1.000 l a partir de 150 mm. Su instalación/sustitución no afecta a las características metrológicas del contador y es sumamente fácil, puesto que solo hay que encajar el sensor sobre el visor del contador ya preparado, incluso sin romper el precinto. Es conveniente que dispongan de dispositivo antifraude, es decir, que puedan conectarse a un sistema externo de supervisión y detecten e informen de las manipulaciones. También es interesante que dispongan de doble *reed*, de manera que puedan hacer medición bidireccional y no tengan en cuenta señales falsas causadas por vibraciones.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

Pilotos reguladores de presión: son elementos que se conectan como sistema de control a las válvulas hidráulicas de membrana para convertirlas en válvulas reguladoras de presión, lo que en nuestro caso sirve para evitar que el agua de riego llegue a parcela con un exceso de presión, que resultaría incompatible con el tipo de uniones que se usan en las instalaciones interiores. Su función de regulación depende del muelle que se use y suele oscilar entre 0,5 y 6 kg/cm², con una tolerancia de $\pm 2\%$. Consiste en mantener una presión predeterminada y constante aguas abajo de la válvula, sin que le afecten fluctuaciones en la demanda ni en la presión aguas arriba, para lo cual detecta mediante el diafragma la que hay en cada momento y abre o cierra la válvula para ajustarla.

8.8 TUBERÍAS TERCIARIAS

Son las que unen independientemente los hidrantes individuales de las casetas con cada una de las parcelas. La necesidad de automatizar a nivel de parcela para asegurar una gestión eficiente del agua que le corresponda a cada una (aunque todas las concesiones mencionadas en disponibilidades de agua recaen sobre el área regable considerada, no amparan por igual a todas las parcelas), obligan a instalar tuberías independientes entre hidrantes y parcelas, en vez de una red ramificada. Esta disposición también permite individualizar el control de gasto por parcela y simplifica la facturación. Su traza se puede observar hidrante por hidrante en los Planos correspondientes, en los que se adjunta una tabla con las principales características, punto inicial, punto final, longitud, diámetro nominal, material de la tubería terciaria y diámetros de contador y válvula hidráulica del hidrante individual.

El cálculo se ha realizado con el programa EPANET. Tal como se dice en el Anejo Nº 8.3, cada hidrante colectivo queda como una red ramificada en la que el punto inicial de todas las líneas es el mismo, la caseta, y los puntos finales son las diferentes parcelas, en los que se considera la cota más alta de cada una. Los caudales de cada línea son el resultado de multiplicar el área de cada parcela por la dotación adoptada de 1,057 l/m².h.

La presión mínima disponible en el punto más alto de cada parcela será de 35 mca.

Se tomará una velocidad mínima de 0,5 m/s para evitar depósitos y máxima de 2,5 m/s, teniendo en cuenta que las válvulas hidráulicas son de cierre lento.

Se considera un diámetro mínimo de terciarias de 32 mm.

Se emplearán tuberías de PEAD-(PE-100). En cuanto a timbrajes: entre 32 y 63 mm en PN10 o superior y a partir de 75 mm en PN6 o superior.



8.8.1 Tipo de Tuberías

Como se ha indicado, se proyectan en PEAD-PE100, ya que es un material más dúctil e idóneo para su instalación en la zona: parcelas pequeñas, densidad de plantación alta, gran cantidad de taludes, etc.

En momentos determinados el polietileno permite su instalación ligeramente enterrada o incluso a la intemperie. Es inalterable a la acción de terrenos agresivos, incluso de suelos con alto contenido de yeso o zonas de infiltraciones peligrosas, tiene un bajo factor de fricción que produce pérdidas de carga mínimas y el bajo valor de su módulo elástico implica valores de celeridad bajos, que reducen las sobrepresiones por golpe de ariete.

Deberán cumplir la normativa correspondiente, UNE EN 12201 y UNE 53940, debiendo reunir las siguientes características:

PROPIEDADES	PEAD
Peso específico (kg/m ³):	> 940
Contenido negro de carbono (s/masa):	2,25 ± 0,25
Comportamiento al calor (%):	< 3
Alargamiento en la rotura (%):	> 350
Coefficiente de dilatación (mm/m°C):	0,20
Módulo elástico (MPa):	1.400

8.8.2 Instalación de Tuberías

Tanto en las tuberías terciarias como en las redes de distribución, los tubos deben descansar en todos los casos sobre un lecho de apoyo de tierra seleccionada o arena, de al menos 10 cm de altura, compactada y con pendiente uniforme. En el caso de que queden al descubierto piedras, cimentaciones, etc., es necesario excavar por debajo de la rasante para eliminarlas, efectuando un relleno posterior del lecho.

Una vez unidos los tubos, rollos o barras, depositados en la zanja y realizadas, si se consideran necesarias, las pruebas de presión y estanqueidad, se procederá a su relleno tan pronto como sea posible. Es conveniente rebasar los 30 cm por encima de la generatriz superior de los tubos con relleno de tierra sin gruesos, seleccionada de la conseguida en la excavación. El resto del relleno puede realizarse con las tierras restantes procedentes de la excavación sin seleccionarlas. Envolviendo la tubería hasta una altura de 5 cm por encima del punto más alto de su generatriz, se pondrá material autocompactante formado por árido de un tamaño entre 2 y 5 mm.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

En el paso de vías transitadas, las tuberías se protegerán contra los esfuerzos de cizallamiento producido por el paso de vehículos. Esta protección se consigue mediante encamisado con tubos de hormigón o de chapa de acero, o su recubrimiento con una buena capa de arena.

En los cambios de dirección del fluido o en los finales de la conducción, es necesario prever anclajes de hormigón para repartir la carga de empuje sobre la pared de la zanja.

8.8.3 Zanjas

Por la traza que siguen las tuberías terciarias, que salen de las casetas de los hidrantes colectivos en paquetes en una o varias direcciones y van quedándose en la parcela a regar, la zanja para alojarlas variará en sus dimensiones conforme haya menos tuberías e incluso puede aprovecharse la de las primarias en algunos tramos. No obstante, se medirá toda la longitud de las tuberías terciarias, como si la zanja solo alojara una, con unas anchuras de 30 cm para diámetros de 32 a 75 mm, 40 cm para diámetros de 90 a 200 mm y 60 cm para diámetros superiores.

Teniendo en cuenta que normalmente se harán en terrenos de cultivo con arbolado de gran área sombreada y en ocasiones mal preparados, sin labor de fondo, y que los diámetros son normalmente pequeños, a menudo puede ser difícil alcanzar la profundidad que garantice 1 m de recubrimiento por encima de la generatriz del tubo. De hecho, el cálculo mecánico se hace considerando solo 75 cm para mayor seguridad.

8.8.4 Maquinaria Necesaria

Así como para la apertura de zanjas para la instalación de las redes principales se necesitará una retroexcavadora de ruedas, para la instalación de las tuberías terciarias y demás elementos accesorios se empleará una de las denominadas mixtas, con pala cargadora y retroexcavadora. Otra de sus aplicaciones será la descarga de las tuberías de los camiones y su colocación en el interior de las zanjas, ya que la elevada maniobrabilidad de su brazo les permite realizar estas tareas. Estas mismas máquinas podrán sustituir su cuchara por un martillo percutor para romper las zonas donde el terreno sea de tipo rocoso.

La retroexcavadora y una mixta se encargarán de la apertura de zanjas y otra de estas últimas hará la ayuda al montaje cuando las dimensiones y peso de la tubería no permitan su instalación manual. Entre todas ellas se repartirán los trabajos de tapado de zanjas según se ha especificado.

Además de estas máquinas se empleará otra de las mixtas pero de dimensiones reducidas, que permita la apertura de las zanjas en terrenos con poco espacio entre árboles, donde no puedan trabajar las máquinas más grandes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
rseiasa



Comunidad de regantes del trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

8.9 ADECUACIÓN DE LA TOMA DEL CANAL DEL TRASVASE TAJO-SEGURA

Con el fin de automatizar la toma existente en el Canal del TTS que se aprovechará, se motorizará la compuerta de tajadera, se instalará una válvula de mariposa, también motorizada, resguardada en la arqueta correspondiente, y un contador volumétrico de tipo electromagnético, que se instalará siguiendo las instrucciones del fabricante y respetando las distancias con piezas especiales para conseguir la laminación del flujo.

8.10 TUBERÍA DE TRASIEGO ENTRE EMBALSES

Para poder llevar agua desde el embalse de regulación del Sector 1 hasta el del Sector 2 por gravedad y desde éste último hasta el primero, bien por gravedad si las láminas de agua de ambos lo permiten o mediante los equipos de impulsión del Sector 2 si no es así, se instalará una tubería de PVC-O de 400 mm de diámetro en PN12,5 entre las arquetas de salida de ambos embalses, que tendrá una longitud de 1.924,5 m, cuya traza puede coincidir con alguna línea de la red de distribución de las Zonas de Impulsión de cualquiera de los dos Sectores.

9 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto de "MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE AGUAS DEL TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1", en cumplimiento del artículo 125 del Real Decreto 1098/2001, este proyecto define una obra completa e independiente para la modernización del Sector, entendiéndose por tal que es susceptible de ser entregada al sistema general o al servicio correspondiente como un todo, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que pueda ser objeto, comprendiendo todos y cada uno de los elementos que sean precisos para su utilización.

Tal como permite el mencionado artículo, se han incluido bienes de equipo necesarios para el funcionamiento de las obras tal como han sido concebidas, concretamente en automatización, que constituirán instalaciones fijas.

10 ESTUDIO GEOTÉCNICO

Con el fin de caracterizar el terreno donde se ejecutan las obras se ha realizado un estudio geológico-geotécnico de toda el área regable, y un estudio específico donde se pretende la ejecución de la balsa de regulación. También se han realizado ensayos de penetración estándar (SPT) con tomas de muestras inalteradas, ensayos de penetración dinámica (DPSH). Además, con el fin de evaluar las propiedades mecánicas de consistencia de los distintos materiales aparecidos y con el fin de completar la información aportada por los resultados obtenidos, se han realizado los ensayos de laboratorio correspondientes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

La caracterización y datos obtenidos de los distintos materiales existentes, densidades de los mismos, excavabilidad, ángulos de rozamiento interno, plasticidad, capacidad portante del terreno, determinación de iones sulfato, yesos y materia orgánica, así como el cálculo de asentamientos tras la construcción de los embalses se recogen en el Anejo nº 7 – Estudio Geológico-Geotécnico, y se resumen en los epígrafes siguientes.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS
Identificación del Terreno	
Humedad natural (%)	Entre 10,59 y 13,84
Densidad aparente húmeda (g/cm ³)	Entre 1,84 y 2,22
Densidad aparente seca (g/cm ³)	Entre 1,67 y 1,96
<i>GRANULOMETRÍA</i>	
Gravas (%)	Entre 3 y 73
Arena (%)	Entre 17,2 y 37,2
Limos y Arcillas (%)	Entre 9,8 y 59,8
<i>LÍMITES DE ATTENBERG</i>	
WL	Entre 27,1 y 47,4
WP	Entre 15,5 y 30,1
IP	Entre 10,4 y 17,3
Clasificación del suelo USCS	Grava pobremente gradada con limo y arcilla/ /Arcilla arenosa limpia
Ensayos de Resistencia	
<i>PRESIÓN VERTICAL NETA ADMISIBLE</i>	
Ensayo a compresión simple (kg/cm ²)	Entre 2,86 y 4,58
Ensayo a compresión simple (kPa)	Entre 245 y >350
Ensayo D.P.S.H. (kPa)	Entre 240 y >350
Ensayos de Expansividad	
Hinchamiento libre (%)	1
Ensayos de Agresividad	
Contenido en sulfatos solubles (%)	Entre 0,07 y 0,024
Contenido en materia orgánica (%)	Entre 0,09 y 0,33
Clasificación	NO AGRESIVO
Otros	
Excavabilidad	Maquinaria Convencional
Aprovechamiento de materiales	Aptos para Terraplenes y Rellenos

11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo que se dice en el Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, dado que se cumplen los supuestos del artículo 4 para los que se exige.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

- Precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identificar los riesgos laborales que puedan ser evitados.
- Indicar las medidas técnicas necesarias para esta evicción.
- Relacionar los riesgos laborales que no puedan eliminarse.
- Especificar las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Valorar su eficacia.
- Determinar los elementos de protección necesarios, cuantificarlos y valorarlos.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha redactado se estructura en cuatro documentos: Memoria, Planos, Pliego de condiciones y Presupuesto. En la primera se definen los riesgos más frecuentes que puede tener la obra y las normas básicas de seguridad y en cuanto a protecciones, también se habla de prevención de riesgos profesionales y de normas de comportamiento para la prevención de accidentes. Se concretan las normas para subcontratistas y todo lo referente a medicina preventiva y primeros auxilios, así como la prevención de riesgo de daños a terceros. Para completarla se ha añadido un anexo de señalización que se considera muy importante.

Los Planos se refieren a protecciones colectivas elementales, a precauciones a tener en cuenta por los trabajadores en distintas situaciones, forma de sujetar cargas a elevar, manejo de maquinaria, tipos de casetas, acopios, señalización y zanjeo.

El Pliego de Condiciones se ocupa primero de las CONDICIONES GENERALES tales como: planificación y organización de la seguridad y salud, tareas de formación e información, asistencia médico-sanitaria y medidas de emergencia. En las CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA se definen las que tienen que tener los locales y servicios de salud y bienestar, la incidencia de la seguridad y salud en la planificación de la obra, las medidas generales y particulares a tener en cuenta durante su ejecución, la forma de realizar las instalaciones para suministros provisionales, la selección y utilización de los equipos de trabajo y de protección individual (EPI), las señalizaciones y los criterios de medición y valoración. Finalmente hay unas CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA que incluyen a la redacción del Plan de Seguridad y Salud, la forma de realizar las certificaciones de este presupuesto, la forma de afrontar las modificaciones del plan y la forma de realizar la liquidación del presupuesto de seguridad y salud.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

En el Presupuesto se tienen en cuenta los elementos de protección individual, los sistemas de protección colectiva, las acometidas provisionales y los alquileres de las casetas de servicios y bienestar, así como las señalizaciones y cerramientos y la medicina preventiva y primeros auxilios.

12 TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA

Según la legislación nacional, el proyecto estaría incluido en el **anexo I** (Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria) del Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por encontrarse dentro del Grupo 1 de Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, en el grupo c:

c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a más de 100 ha.

Es por ello que se adjunta como anejo al proyecto el Estudio de Impacto Ambiental para su sometimiento a evaluación ambiental ordinaria.

13 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES

En el presente Proyecto se producirán algunas afecciones, como son: expropiación permanente, debida a la construcción de infraestructuras; imposición de servidumbres, en función del trazado de las tuberías o líneas eléctricas; y ocupación temporal, necesaria para la correcta ejecución de las obras.

Las anchuras de trabajo establecidas a cada lado del eje de la tubería o línea eléctrica, necesarias para permitir la ejecución de las obras, varían en función del diámetro de la tubería o tipo y dimensiones de la línea eléctrica, de la orografía y de la existencia de caminos paralelos al trazado de la tubería.

Todas las parcelas afectadas por la ejecución de este proyecto se recogen en el "Anejo 27 de Expropiaciones".

14 PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con la programación de las obras, el plazo que se propone para la ejecución de la totalidad de las contempladas en este Proyecto es de **Dieciocho (18) MESES**, a contar desde la firma del Acta de Replanteo.

A la hora de realizar las obras, se tendrán que contemplar, entre otras, las limitaciones siguientes:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

- Restricciones en periodo de obras: durante los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, el servicio de las redes de distribución del riego tradicional no podrá ser interrumpido sin autorización de la Comunidad de Regantes.
- Tiempo máximo sin servicio: el intervalo de tiempo que permanecerá sin servicio una parte de la red de distribución no superará los 2 días, en caso de tratarse de actuaciones excepcionales (puntuales y en coordinación con la CCRR) y de 1 día en el resto de las actuaciones.

14.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En base a la siguiente legislación:

- Ley 9/20017 de Contratos del Sector Público, publicada en el BOE nº 272 de 09/11/2017.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre y publicado en el B.O.E. nº 257 de 26 de octubre de 2.001, que modifica las categorías de los grupos y subgrupos para las clasificaciones.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Por tanto, se propone la siguiente clasificación del contratista atendiendo a los principales grupos y subgrupos de obra, y al importe anualizado de dichos subgrupos de obra.

GRUPO E OBRAS HIDRÁULICAS

SUBGRUPO 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

CATERGORÍA 6



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

15 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se detallan el presupuesto de

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE (€)
CAPITULO_01	CABEZAL DE BOMBEO. ZONA IMPULSIÓN	704.016,32
CAPÍTULO_02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ZONA IMPULSIÓN	717.333,85
CAPITULO_03	CABEZAL DE FILTRADO. ZONA GRAVEDAD	394.968,37
CAPÍTULO_04	INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ZONA GRAVEDAD	37.070,89
CAPITULO_05	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL. ZONA IMPULSIÓN ALTA	471.614,38
CAPITULO_06	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL. ZONA IMPULSIÓN BAJA	1.050.568,10
CAPITULO_07	DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL. ZONA GRAVEDAD	2.581.720,12
CAPITULO_08	EMBALSE DE REGULACIÓN	1.178.152,63
CAPITULO_09	DISTRIBUCIÓN EN BAJA. ZONA IMPULSIÓN ALTA	453.030,71
CAPITULO_10	DISTRIBUCIÓN EN BAJA. ZONA IMPULSIÓN BAJA	781.410,67
CAPITULO_11	DISTRIBUCIÓN EN BAJA. ZONA GRAVEDAD	1.141.442,46
CAPITULO_12	AUTOMATIZACIÓN	574.577,47
CAPITULO_13	AFECCIONES OBRA DISTRIBUCIÓN BAJA	200.028,17
CAPITULO_14	SEGURIDAD Y SALUD	100.282,19
CAPITULO_15	GESTIÓN DE RESIDUOS	197.049,12
CAPITULO_16	MEDIDAS AMBIENTALES	393.283,23
CAPITULO_17	SEÑALIZACIÓN PRTR	1.700,73
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	10.978.249,41
	13,00 % Gastos generales	1.427.172,42
	6,00 % Beneficio industrial	658.694,96
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	13.064.116,79
	21% IVA	2.743.464,53
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	15.807.581,32

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **DIEZ MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UNO CÉNTIMOS** (10.978.249,41 €).

Una vez considerados los Gastos Generales (13%) el Beneficio Industrial (6%) y el IVA (21%), se obtiene el Presupuesto Base de Licitación que asciende a la expresada cantidad de **QUINCE MILLONES OCHOCIENTOS SIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UNO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS** (15.807.581,32 €).



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

16 DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

1. LISTADO DE PROPIETARIOS Y PARCELAS.
2. FICHA TÉCNICA.
3. ESTUDIO AGRONÓMICO
4. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.
5. ARQUEOLÓGICO
6. ALTERNATIVAS. MATERIALES. JUSTIFICACIÓN.
7. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.
8. CALIDAD DEL AGUA
 - 9.1. AGRUPACIONES DE RIEGO
 - 9.2. PARÁMETROS DE RIEGO
 - 9.3. CÁLCULO DE REDES
 - 9.4. CÁLCULO DE LA CURVA RESISTENTE
 - 9.5. CÁLCULO DE TRANSITORIOS
 - 9.6. CÁLCULO DE VENTOSAS
 - 9.7. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS
 - 9.8. COMPOSICIÓN DE ACOMETIDAS
 - 9.9. COMPOSICIÓN DE LOS HIDRANTES COLECTIVOS
10. EQUIPOS Y VALVULERÍA.
11. BOMBEO S1.
12. Balsa S1. DISEÑO Y CÁLCULOS
13. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.
14. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS
15. CÁLCULOS ELÉCTRICOS BAJA TENSIÓN
16. CÁLCULOS ELÉCTRICOS ALTA TENSIÓN.
17. AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL
18. EsIA
19. CONCESIONES DE AGUA
20. GESTIÓN DE RESIDUOS.
21. SERVICIOS AFECTADOS.
22. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
23. PUESTA EN MARCHA.
24. PLAN DE OBRA.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

26. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

27. EXPROPIACIONES

28. ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

Plano N.º 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano N.º 2. ZONA REGABLE C.R. TRASVASE TAJO-SEGURA DE LIBRILLA. SECTORES DE RIEGO

Plano N.º 3. PLANO PARCELARIO SECTOR-1

Plano N.º 4. AGRUPACIÓN DE PARCELAS SECTOR-1

Plano N.º 5. PLANTA GENERAL INFRAESTRUCTURAS SECTOR-1

Plano N.º 6. PLANTA GENERAL REDES DE IMPULSIÓN Y GRAVEDAD SECTOR-1

Plano N.º 7. BALSA SECTOR-1

Plano N.º 8. ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR-1

Plano N.º 9. ESTACIÓN DE FILTRADO SECTOR-1

Plano N.º 10. RED DE IMPULSIÓN ALTA SECTOR-1

Plano N.º 11. RED DE IMPULSIÓN BAJA SECTOR-1

Plano N.º 12. RED DE GRAVEDAD SECTOR-1

Plano N.º 13. RED DE CONEXIÓN CON TRASVASE TAJO-SEGURA

Plano N.º 14. RED DE CONEXIÓN ENTRE EMBALSES

Plano N.º 15. RED DE HIDRANTES

Plano N.º 16. DETALLE DE ZANJAS

Plano N.º 17. DETALLE DE ARQUETAS Y ANCLAJES

Plano N.º 18. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Plano N.º 19. INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

Plano N.º 20. TELE-CONTROL. ESTUDIO DE COBERTURAS

Plano N.º 21. SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES

Plano N.º 22. ESTUDIO SIMPLIFICADO DE IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
Trseiasa



Comunidad de regantes del trasvase
TAJO-SEGURA DE LIBRILLA

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA. SECTOR 1 (MURCIA)

17 CONCLUSIONES

El presente **PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES TRASVASE TAJO SEGURA DE LIBRILLA, SECTOR 1**, se ha redactado ajustándose a la normativa vigente, por lo que se considera suficientemente explícito y documentado para su correcta ejecución y posterior uso y explotación.

En Murcia, en julio de 2023.

Fdo.: EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. ALBERTO HERNÁNDEZ GARCÍA
INGENIERO AGRÓNOMO
COLEGIADO N.º 3.000.562

EL EQUIPO REDACTOR

moval
agroingeniería

Carlos Vera Morales.	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Javier Pinar Martínez.	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Miguel Ángel Maciá Martínez.	Ingeniero Técnico Agrícola.
José Esteban Lloret López.	Ingeniero Técnico Agrícola.
Adrián Ramírez Rocamora.	Ingeniero Agrónomo.
Lucas Navarro González.	Delineante.