



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	6
1.1.	PROBLEMÁTICA ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	6
1.2.	DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS.....	7
1.3.	FINANCIACIÓN Y CONVENIOS REGULADORES DEL PROYECTO	7
1.3.1.	MECANISMO DE RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA DE LA UNIÓN EUROPEA. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR). INVERSIÓN C3.I1 PLAN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN REGADÍO.....	8
1.3.2.	CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA) Y LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SA (SEIASA).....	9
1.3.3.	CONVENIO REGULADOR ENTRE LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SA (SEIASA) Y LAS «COMUNIDADES DE USUARIOS DEL AGUA» BENEFICIARIAS.....	10
1.4.	ESTUDIOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD	11
2.	OBJETO DEL PROYECTO	12
3.	PROMOTOR	12
4.	SITUACIÓN ACTUAL.....	13
4.1.	TIPOLOGÍA DE GESTIÓN Y SUPERFICIE	13
4.2.	CULTIVOS Y DISTRIBUCIÓN.....	13
5.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	14
5.1.	definición de alternativas y del análisis multicriterio.....	14

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

5.2.	descripción de alternativas	16
5.3.	análisis y justificación de solución adoptada	19
5.3.1.	Criterio económico	19
5.3.2.	criterio social	20
5.3.3.	criterio ambiental.....	22
5.3.4.	ANÁLISIS Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVA.....	24
6.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	25
6.1.	LOCALIZACIÓN.....	25
6.2.	CLIMATOLOGÍA.....	25
6.3.	GEOLOGÍA.....	28
7.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	29
7.1.	NIVELES GEOTÉCNICOS	30
7.2.	NIVEL FREÁTICO	31
7.3.	AGRESIVIDAD.....	32
7.4.	SISMICIDAD	33
7.5.	GEOTECNIA DE LAS CONDUCCIONES	35
8.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	36
9.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.....	36
9.1.	CONDUCCIONES Y VALVULERÍA	37
9.2.	ESTACIONES DE BOMBEOS.....	39

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

9.3.	ZANJAS.....	41
9.4.	CONEXIONES	42
9.4.1.	CONEXIÓN A JÓVENES AGRICULTORES.....	42
9.4.2.	CONEXIÓN CON ACEQUIAS DE RÍO JATE	43
9.4.3.	CONEXIÓN SAN JOSÉ DE LA HERRADURA	45
9.5.	OBRAS Y ELEMENTOS SINGULARES.....	46
9.5.1.	CALDERINES.....	46
9.5.2.	TRAMO AÉREO	46
9.5.3.	CRUCE DE CAUCES.....	47
10.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	49
10.1	ALTA TENSIÓN	49
10.2	BAJA TENSIÓN	53
10.3	AUTOMATIZACIÓN	54
11	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.....	55
11.	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	56
12	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	57
13	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	59
14	REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.....	61
14.1	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	61
14.2	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS, EXPROPIACIONES.....	61

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

14.3	SERVICIOS AFECTADOS.....	61
14.4	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIUOS.....	63
14.5	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	63
14.6	PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA	64
14.7	MANIFIESTO DE OBRA COMPLETA.....	65
14.8	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	65
15	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	66
16	PRESUPUESTO	68

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

1. ANTECEDENTES

1.1. PROBLEMÁTICA ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Los recientes periodos de intensa sequía acaecidos en la Costa Tropical están contribuyendo a la disminución de la capacidad de recarga natural de los acuíferos aluviales de los ríos Jate, Seco y Verde en Almuñécar, recurso fundamental para el sector agrícola en el municipio. Esto, unido a su alta sobreexplotación estacional, provoca que el mismo se vea gravemente afectado por un proceso de intrusión marina.

Este fenómeno está provocando que muchas de las captaciones de agua subterránea almacenada en dichos acuíferos, practicadas para riego de cultivos subtropicales, estén experimentando una reducción del caudal extraído a la vez que registrando datos muy elevados de salinidad y conductividad.

Como consecuencia de esto último, se está produciendo una reducción de la producción de los diferentes cultivos en la zona, generando importantes pérdidas económicas y de puestos de empleo y repercutiendo en el bienestar de los habitantes de la zona.

Debido al lento avance de las tramitaciones relativas a medidas imprescindibles ante esta problemática, como la llegada de agua a través de las conducciones derivadas del sistema de presas Béznar-Rules y la recarga del acuífero del Río Verde a través de la denominada “tubería submarina”, se consideran prioritarias otras medidas a más corto plazo que contribuyan a mejorar la situación crítica descrita.

Así, y en línea con los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, presentado por el Gobierno de España a la Comisión Europea, la sustitución de la utilización de aguas superficiales y/o subterráneas por aguas no convencionales (como son las aguas

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

regeneradas y desalinizadas) constituye una solución técnica y económicamente viable en el corto plazo.

Por tanto, se hace necesaria, junto con la construcción de un sistema de tratamiento terciario de las aguas depuradas en la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de La Herradura que permita su reutilización para usos agrícolas, la construcción de un sistema de transporte y almacenamiento de dicha agua para su posterior distribución a las diferentes parcelas.

1.2. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el presente proyecto están declaradas de interés general en BOE del 31 de diciembre de 2001 por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que recoge en su artículo 116: “Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego” las obras incluidas en el Plan Litoral, con infraestructuras de depuración ejecutadas, correspondientes, entre otras, a la zona de La Herradura (Almuñécar), en la provincia de Granada.

1.3. FINANCIACIÓN Y CONVENIOS REGULADORES DEL PROYECTO

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

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.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

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.

1.3.1. MECANISMO DE RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA DE LA UNIÓN EUROPEA. PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR). INVERSIÓN C3.I1 PLAN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y LA SOSTENIBILIDAD EN REGADÍO

Con motivo de la crisis económica generada en la Unión Europea debido a la pandemia de COVID-19, el Reglamento (UE) 2020/2094 del Consejo de 14 de diciembre de 2020 por el que se establece un Instrumento de Recuperación de la Unión Europea para apoyar la recuperación tras la crisis de la COVID-19 establece, como su título indica, un Instrumento de Recuperación que ofrece ayuda financiera a gran escala para inversiones públicas y reformas que aumenten la resiliencia de las economías de los Estados miembros y los preparen mejor para el futuro, garantizando que estas inversiones y reformas se centren en los retos y las necesidades de inversión relacionados con las transiciones ecológica y digital, garantizando así una recuperación sostenible.

Posteriormente, el Parlamento Europeo y el Consejo han adoptado el Reglamento (UE) 2021/241 de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

En el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se incluye el Componente 3, denominado Transformación Ambiental y Digital del sector agroalimentario y pesquero. Dentro de este componente se engloba la inversión C3.I1. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos, con una dotación de 563.000.000 € para los años 2021 y 2022 a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para inversiones en modernización de regadíos

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

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 la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021, se incorpora un nuevo programa presupuestario denominado «Programa: 410B Desarrollo del Medio Rural y Recursos Hídricos para el Regadío. Mecanismo de Recuperación y Resiliencia» en el que se concretan las actuaciones que el Gobierno de España va a llevar a cabo en el marco del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para promover un desarrollo sostenible de nuestro medio rural. Dentro de este programa se incluye el «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos». Estas inversiones tienen como objetivo principal contribuir a la reducción del consumo de agua en la agricultura, para consolidar una producción de alimentos sostenible y competitiva, y a la mejora de la eficiencia energética de dicha producción.

Se establece que la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA (SEIASA) será el instrumento para ejecutar este plan de inversiones, para lo cual se debe elaborar previamente un Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y SEIASA donde se describan las condiciones generales para llevar a cabo el Plan.

1.3.2. CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA) Y LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SA (SEIASA)

El Convenio en vigor entre el MAPA y SEIASA, publicado en el BOE el 15 de julio de 2021 y resuelto el 2 de julio de 2021, tiene por objeto instrumentalizar la subvención nominativa a SEIASA prevista en la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021. En la mencionada ley se incluye la partida presupuestaria 21.50.410B 740 (Actuaciones con SEIASA para el ahorro de agua y la eficiencia energética en la agricultura española. Mecanismo de Recuperación y Resiliencia) con una dotación de 260 millones de euros.

De igual modo, este Convenio entre el MAPA y SEIASA va a definir las actuaciones de cada una de las partes en relación con las obras de modernización de regadíos que hayan sido declaradas de interés general y cuya ejecución se haya encargado por el MAPA a SEIASA dentro del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» comprendido en el Plan

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la economía elaborado por el Gobierno de España.

El 13 de mayo de 2022 se publica en el BOE la Adenda al Convenio, teniendo por objeto, entre otros, el encargo a SEIASA de nuevas obras preseleccionadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para su ejecución con el capital disponible que posee la Sociedad debido a la renuncia de varias «Comunidades de usuarios del agua» a la ejecución de las actuaciones que les afecta, incluidas en el Convenio. Así, las actuaciones incluidas en este proyecto quedan recogidas en la cláusula cuarta de dicha Adenda por la que se modifica el listado de obras seleccionadas para su promoción y contratación por SEIASA.

1.3.3. CONVENIO REGULADOR ENTRE LA SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, SA (SEIASA) Y LAS «COMUNIDADES DE USUARIOS DEL AGUA» BENEFICIARIAS

Con carácter previo a la ejecución de las actuaciones objeto del Convenio entre el MAPA y SEIASA y, por tanto, de este proyecto, esta última suscribió en septiembre de 2022 el Convenio con las «Comunidades de usuarios del agua» beneficiarias, en el que se prevén todas las condiciones de financiación, realización y seguimiento de la inversión, así como de la entrega y recepción de las obras.

Este Convenio entre SEIASA y las «Comunidades de usuarios del agua» beneficiarias incluye un anejo con los requisitos medioambientales y un conjunto de indicadores para verificar los ahorros hídricos y energéticos.

Aunque aún no se ha practicado la unificación de las «Comunidades de usuarios del agua» beneficiarias, una de ellas, la C.R. JÓVENES AGRICULTORES DE LA HERRADURA, actuará de representante de las mismas en la suscripción del citado Convenio ya que actualmente se encuentra en trámite la ampliación de esta para integrar a las demás.

El Convenio regulador entre SEIASA y las «Comunidades de usuarios del agua» se ha ajustado al modelo acordado entre el MAPA y el Ministerio de Hacienda, que contiene todas las cláusulas establecidas como fundamentales entre ambas administraciones, y cuenta con la autorización previa de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Agroalimentaria del MAPA y de la Dirección General del Patrimonio del Estado del Ministerio de Hacienda.

Las «Comunidades de usuarios del agua» aportarán los terrenos necesarios para la realización de las obras y el coste de realizar expropiaciones o adquisiciones de terrenos será financiado íntegramente por estas Comunidades.

1.4. ESTUDIOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD

Se han elaborado con anterioridad varios estudios relevantes para la redacción del presente proyecto, los cuales se definen a continuación:

- MEMORIA VALORADA SOBRE LA RECARGA NATURAL DEL ACUÍFERO DE RÍO VERDE. AYUNTAMIENTO DE ALMUÑÉCAR. ALMUÑÉCAR. GRANADA, elaborada por la empresa CONSULTORÍA DE INGENIERÍA Y ASESORÍA TÉCNICA en junio de 2021.
- MEMORIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE Terciario en la EDAR de la Herradura, elaborada por la empresa AGUAS Y SERVICIOS DE LA COSTA TROPICAL DE GRANADA, A.I.E., encargada de la gestión del ciclo integral del agua de los municipios pertenecientes a la Mancomunidad de Municipios de la Costa Tropical.
- INFORME PARA DEFINIR LAS ACTUACIONES NECESARIAS PARA PODER UTILIZAR AGUAS REGENERADAS DE LA E.D.A.R DE ALMUÑÉCAR Y LA HERRADURA PARA LA J.C.U. RÍOS VERDE, SECO Y JATE. ALMUÑÉCAR. GRANADA, elaborado por la empresa CONSULTORÍA DE INGENIERÍA Y ASESORÍA TÉCNICA en abril del 2022.
- ANTEPROYECTO DE REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS EN LA EDAR DE LA HERRADURA, elaborado por la U.T.E. ATTEC S.L.U. y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, S.A.U. en julio de 2022.

El proyecto relativo a la construcción del sistema terciario y sistema de impulsión de las aguas regeneradas en la EDAR de La Herradura redactado por la U.T.E. ATTEC S.L.U. y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, S.A.U., se encuentra actualmente en fase de ejecución por TRAGSA (Empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E, M.P.) de forma coincidente y en estrecha colaboración con la redacción del presente proyecto, relativo a la construcción del sistema de transporte y almacenamiento del agua depurada en dicha EDAR.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tal y como expone el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en su Componente 3 «Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero», el sector agroalimentario ha vuelto a demostrar durante la emergencia sanitaria su carácter estratégico al haber permitido el acceso de la población a un suministro de alimentos estable en cantidad, precio y calidad. Es además un sector clave para afrontar el reto demográfico y el equilibrio territorial entre las áreas rurales y las urbanas, y contribuye además a equilibrar la balanza comercial de España, con unas exportaciones que superan los 53.700 millones de euros y un saldo positivo de 14.600 millones.

El sector agroalimentario debe seguir transformándose y adaptándose para responder a los retos de la globalización, de la digitalización y del cambio climático y para atender a las necesidades de una población cada vez más concienciada con la producción sostenible y la calidad de los alimentos.

Así, el objeto del presente proyecto, englobado en la inversión C3.I1 «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadío», es precisamente la mejora de la sostenibilidad y la eficiencia energética de los regadíos de las «Comunidades de usuarios del agua» beneficiarias mediante el uso de una fuente de agua no convencional y de un menor consumo de energía para su explotación, contemplando el uso de energías renovables.

De este modo, servirá de base para la construcción de las obras que en él se describen, consiguiéndose transportar y almacenar el agua regenerada procedente de la EDAR de La Herradura con fines de regadío de cultivos.

3. PROMOTOR

La redacción del presente proyecto está promovida por las «Comunidades de usuarios del agua».

EL promotor del proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA (SEIASA), que pertenece al grupo Patrimonio del Estado (Ministerio de Hacienda y Función

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Pública) y empresa instrumental del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, adscrito a la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.

4. SITUACIÓN ACTUAL

4.1. TIPOLOGÍA DE GESTIÓN Y SUPERFICIE

Tal y como figura en el Anejo nº 1 «Listado de parcelas y superficies afectada», la superficie regable beneficiaria considerada en el presente proyecto comprende un total de 1462,798 hectáreas repartidas en 1026 parcelas y es gestionada y mantenida por cuatro Comunidades de Regantes, localizadas en los términos municipales de Almuñécar (Granada) y Nerja (Málaga).

La Confederación Hidrográfica del Sur (actual Cuenca Mediterránea Andaluza) acordó declarar legalmente constituidas las mencionadas Comunidades de Regantes y aprobar sus Estatutos en las siguientes fechas:

Tabla 1. Comunidades de Regantes. Fecha de constitución

<u>Denominación</u>	<u>Fecha de Constitución Legal</u>
C.R. DE SAN JOSÉ DE LA HERRADURA	junio de 1987
C.R. JÓVENES AGRICULTORES DE LA HERRADURA	diciembre de 1987
C.R. DEL POZO DE LA MARINA DE CANTARRIJÁN	agosto de 1989
C.R. DEL RÍO JATE Y LA HERRADURA	febrero de 1990

4.2. CULTIVOS Y DISTRIBUCIÓN

El presente proyecto abarca una superficie regable incluida en las Comunidades de Regantes de La Herradura que suman 1462,79 hectáreas beneficiarias de las aguas regeneradas. Se distribuyen como sigue:

<u>CULTIVO</u>	<u>Superficie (%)</u>
----------------	-----------------------

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

AGUACATE	60%
MANGO	15%
CHIRIMOYO	15%
BARBECHO	10%

5. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS Y DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se presentan una serie de alternativas y su análisis multicriterio atendiendo al trazado de las conducciones y la ubicación de las balsas.

Todas las alternativas tienen en común la EDAR como inicio del trazado y el planteamiento de dos ramales de conducción. Estos dos ramales (Este y Oeste) ascienden a las cotas altas a ambos márgenes del Río Jate para así poder cubrir la superficie de las comunidades de regantes involucradas que se reparte por la cuenca del río.

La Alternativa 1 es la planteada en el INFORME PARA DEFINIR LAS ACTUACIONES NECESARIAS PARA PODER UTILIZAR AGUAS REGENERADAS DE LA E.D.A.R DE ALMUÑÉCAR Y LA HERRADURA PARA LA J.C.U. RÍOS VERDE, SECO Y JATE. ALMUÑÉCAR. GRANADA, elaborado por la empresa CONSULTORÍA DE INGENIERÍA Y ASESORÍA TÉCNICA en abril del 2022.

La Alternativa 2 es la planteada en el ANTEPROYECTO DE REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS EN LA EDAR DE LA HERRADURA, elaborado por la U.T.E. ATTEC S.L.U. y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, S.A.U. en julio de 2022.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

La Alternativa 3 se plantea de manera original por la redacción del presente proyecto, con elementos comunes a las demás alternativas.

Con esas alternativas se ha realizado un análisis multicriterio mediante asignación de valores en intervalos comprendidos entre 1 y 10 para cada uno de los criterios adoptados: **Criterio económico**, **Criterio social** y **Criterio ambiental**. Se definen a continuación cada uno de estos criterios con objeto a llevar a cabo la evaluación de cada uno de ellos en las diferentes alternativas.

- **Criterio económico**

Para este primer criterio, se adoptarán valores entre un máximo (10) para aquella alternativa que presente poca inversión económica, y un valor mínimo (1) para aquella que presente gran inversión económica; situándose las alternativas en valores intermedios entre ambas. Se otorga a este criterio un peso de un 30% para el análisis de alternativas.

- **Criterio social**

Desde un punto de vista social, cabe considerar el mayor o menor interés social derivado de cada una de las alternativas. Se asignará así un valor comprendido entre un máximo (10), que sería aquella alternativa que presente un gran interés social, y un valor mínimo (1) a aquella alternativa que presente el muy poco interés social; situándose el resto en valores intermedios. Se otorga a este criterio un peso de un 35% para el análisis de alternativas. Se analizarán dentro de este criterio tres aspectos: Cota de balsas, volumen de balsas y afecciones.

- **Criterio ambiental**

Por último, en el aspecto ambiental, se considera el valor máximo (10) de este criterio para un nulo impacto en el medio, si la hubiere; mientras que el valor mínimo (1) se establecerá para aquella alternativa que presentara una gran afección ambiental; situándose el resto en valores intermedios entre ambas. Se otorga a este criterio un peso de un 35% para el análisis de alternativas.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

A continuación, se muestra tabla-resumen con la asignación de valores para cada criterio, y el peso que tendrá cada uno de ellos en la valoración global realizada en el análisis multicriterio:

Criterio	Puntuación		Peso
	1	10	
Económico	Mayor coste	Menor coste	30,00%
Social	Menor interés social	Mayor interés social	35,00%
Ambiental	Mayor afección ambiental	Afección ambiental nula	35,00%

5.2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Alternativa 1:



El Ramal Oeste partiría hacia el sur de la EDAR discuriendo a lo largo de la carretera N-340, posteriormente toma el camino paralelo al Barranco del Marchante, para finalmente recorrer la Pista del Cerval hasta subiendo la balsa.

Este ramal tendría como destino una balsa de nueva ejecución en las parcelas 102 y 103 del Polígono 21 a una cota aproximada de 430 m.s.n.m. para la cual no se logró llegar a formalizar compra de terrenos. Esta balsa tendría una capacidad de 25.000 m³.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

El Ramal Este iniciaría su trazado por el cauce del río Jate para después cruzar dicho encauzamiento y tomar varios caminos hasta la ubicación de la balsa.

Este ramal tendría como destino una balsa de nueva ejecución en las parcelas 128 y 123 del Polígono 30 a una cota aproximada de 175 m.s.n.m. para la cual no se logró llegar a formalizar compra de terrenos. Esta balsa tendría una capacidad de 25.000 m³.

Todo el trazado de esta alternativa sería en impulsión a lo largo de 6.713 metros repartidos en 3.738 metros del Ramal Oeste y 2.975 metros del Ramal Este.

Alternativa 2:



El Ramal Oeste partiría hacia el sur de la EDAR discurriendo brevemente por la vía de acceso a la EDAR (paralela a la carretera N-340), para posteriormente tomar el camino de la margen derecha del río Jate, pasando bajo el viaducto de la A-7. Pasados 300 metros del viaducto, el trazado abandona la carretera asfaltada subiendo la ladera por distintas aristas hasta alcanzar el conocido como “Camino del Agua” y desde este acceder a la pista del Cerval, donde se encuentra la balsa destino.

Este ramal tendría como destino la misma balsa que la del Informe, una balsa de nueva ejecución en las parcelas 102 y 103 del Polígono 21 a una cota aproximada de 430 m.s.n.m. para

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

la cual no se logró llegar a formalizar compra de terrenos. Esta balsa tendría una capacidad de 25.000 m³.

El Ramal Este realiza el mismo recorrido que en la propuesta del Informe, es decir, iniciaría su trazado por el cauce del río Jate para después cruzar dicho encauzamiento y tomar varios caminos hasta la ubicación de la balsa.

Este ramal tendría como destino la misma balsa que la propuesta para este ramal en el Informe, es decir, una balsa de nueva ejecución en las parcelas 128 y 123 del Polígono 30 a una cota aproximada de 175 m.s.n.m. para la cual no se logró llegar a formalizar compra de terrenos. Esta balsa tendría una capacidad de 25.000 m³.

Todo el trazado de esta alternativa sería en impulsión a lo largo de 8.695 metros repartidos en 5.720 metros del Ramal Oeste y 2.975 metros del Ramal Este.

Alternativa 3:



El Ramal Oeste continuaría 300 metros hasta abandonar el asfalto para subir la ladera más allá de la cota 320 por distintas aristas y lindes de fincas. Una vez alcanzado el camino de tierra, se ejecutaría una conexión con las conducciones de la Comunidad de Regantes que discurren por el camino.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

El Ramal Este parte de la bifurcación bajo el viaducto de la A-7, cruzaría el cauce del río Jate y ascendería por distintos caminos entre fincas hasta llegar a otra balsa existente.

Este ramal tendría como destino una balsa existente privada de integrantes de las Comunidades de Regantes, la cual sería punto desde el que regular y abastecer el riego en las fincas regables. Esta balsa se encuentra a la cota 312 m.s.n.m. y posee una capacidad de 30.000 m³.

Todo el trazado de esta alternativa sería en impulsión a lo largo de 6954 metros repartidos en 1278 metros del Ramal Oeste, 4.185 metros del Ramal Este y 1.491 metros comunes.

5.3. ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE SOLUCIÓN ADOPTADA

Descritas alternativas, se evalúan en función de cada uno de los criterios.

5.3.1. CRITERIO ECONÓMICO

Esta evaluación económica se basará en la base de precios de Tarifas Tragsa 2023 exceptuando la ejecución de tramo aéreo, cuyo precio ha sido calculado en base a otras unidades, y la ejecución de las balsas para lo que se ha consultado el Informe realizado en abril de 2022.

Base de precios para conducción	Precio
Excavación mecánica zanja tuberías en zonas de difícil acceso, terreno compacto	16,6 €/m ³
Excavación mecánica zanja tuberías, terreno compacto	3,76 €/m ³
Construcción cama tuberías	34,54 €/m ³
Relleno, compactado mecánico zanjas, material procedente de las propias excavaciones	6,52 €/m ³
Tubería de fundición dúctil, ϕ 250 mm, clase C40, colocada	78,66 €/m
Ejecución tubería aérea ϕ 250 mm	92,98 €/m
Tubería en gravedad PVC-O ϕ 250 mm, colocada	37,96 €/m

Para el análisis de este criterio, se aplican las siguientes hipótesis:

- Todo tramo en impulsión será ejecutado con tubería de PVC-O orientado de 250 mm de diámetro.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Todo tramo en gravedad (solo Alternativa 3) será ejecutado con tubería PVC-O de 250 mm.
- Aquellos tramos que sean aéreas se ejecutarán en Fundición Dúctil de 250 mm clase C40.
- Se valorará económicamente los costes de conducciones con colocación, así como movimiento de tierras y ejecución de zanja.
- Para la medición de movimiento de tierras, camas y relleno de zanjas, se supone la siguiente sección tipo.

Aplicando dichas tarifas a las mediciones de cada alternativa se obtienen 3 presupuestos a los que se les asigna un valor de 1-10 en función de los fondos máximos previstos para el proyecto:

	Presupuesto	Valor (1-10)
Alternativa 1	915.411,94 €	6,34
Alternativa 2	1.046.418,47 €	5,81
Alternativa 3	443.581,60 €	8,23

5.3.2. CRITERIO SOCIAL

Desde el punto de vista social, cada una de las alternativas posee una serie de implicaciones que puede generar más o menos atracción por parte de la población.

Es por ello que para este criterio se analizarán 3 aspectos distintos, repartiendo entre ellos el 35% correspondiente al criterio social:

- Cota de balsas (1/3)
- Volumen de las balsas (1/3)
- Afecciones a vías o fincas (1/3)

De esta manera, analizamos cada una de las alternativas desde la óptica de estos tres aspectos sociales y tomando valores próximos a 10 como más adecuados o beneficiosos y valores próximos a 0 como menos adecuados.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Cota de balsas

Con este planteamiento, se procede a valorar, para cada alternativa, cuales son las cotas alcanzadas por el agua. Debido a que la práctica totalidad del riego en la zona es por gravedad, a mayor cota de balsas, mayor será la superficie susceptible de beneficiarse.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Cota balsas (msnm)	Ramal Este	175	175	312
	Ramal Oeste	430	430	322

En base a esto, se asignan los valores tras dividir la cota alcanza por la máxima de cada ramal:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ramal Este	0,64	0,64	1,15
Ramal Oeste	0,61	0,61	0,46
Valor medio	0,63	0,63	0,73
<u>Valor 1-10</u>	<u>6,29</u>	<u>6,29</u>	<u>7,26</u>

- Volumen de balsas

Además de la cota, es importante valorar el volumen de agua que se podrá embalsar a esas cotas anteriormente analizadas al nacer este proyecto de necesidades fruto de la falta de lluvia.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Volumen de balsas	Valor (m ³)	50.000	50.000	30.000
	<u>Valor 1-10</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>3</u>

- Afecciones a vías o fincas

Se evaluará el impacto de cada tipología de trazado sobre el suelo por el que discurra. Para ello el primer paso es caracterizar los recorridos en función de las fincas o viales por las que discurre. Para cada alternativa se va a distinguir un tipo de trazado y un valor de afección:

	Afección
--	----------

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

EDAR	0
Cmno. Asfalto	6
Cmno de tierra	4
Finca con cultivo	8
Finca sin cultivo	6
Linde con cultivo	2
N-340	7
Río Jate	1

Atendiendo al valor de afección de cada caso y a las mediciones para cada alternativa, podemos otorgar valores para este último aspecto del criterio social.:

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Afección	Valor	37.974	44.705	36.489
	Valor 1-10	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>7,8</u>

Una vez analizados los tres aspectos seleccionados en el criterio social, se combinan para obtener la valoración final según este criterio.

Resultando como sigue:

		% del Criterio Social	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Cota de balsas	Valor	33,33%	0,63	0,63	0,73
	Valor 1-10		6,29	6,29	7,26
Volumen de balsas	Valor (m ³)	33,33%	50.000	50.000	30.000
	Valor 1-10		5	5	3
Afección	Valor	33,33%	37.974	44.705	36.489
	Valor 1-10		8	6	7,8
Total Criterio			<u>6,43</u>	<u>5,76</u>	<u>6,02</u>

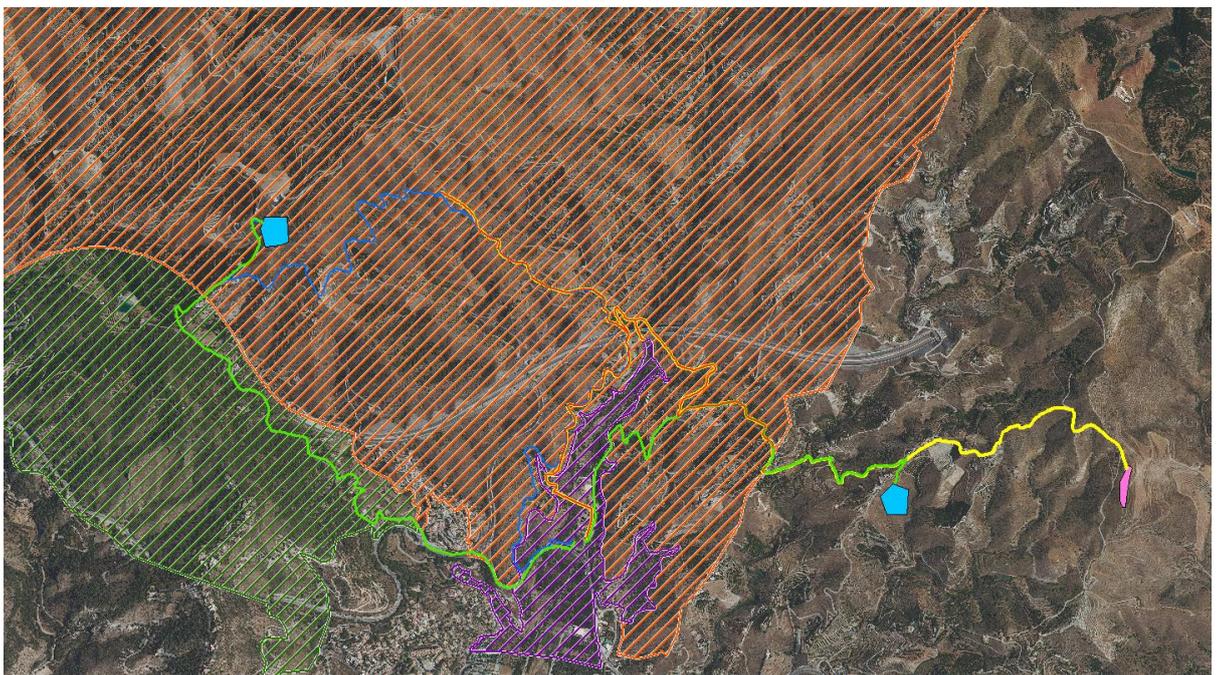
5.3.3. CRITERIO AMBIENTAL

Analizando comparativamente la afección de cada una de las alternativas de actuación propuestas, se ha abordado dicho análisis en dos niveles: la potencial afección sobre el medio del trazado propuesto para la canalización, y la afección de las balsas previstas.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Para el primer aspecto se analiza la afección del trazado a terrenos considerados HIC o Zonas de Protección Territorial. En base a ello se penaliza a la Alternativa 1 con -2,75, a la Alternativa 2 con -3 y a la Alternativa 3 con -2,25.

Analizando la afección por las balsas, las Alternativas 1 y 2 son penalizadas con -2 y la Alternativa 3, al no prever balsas, no pierde valoración.



- Trazado alternativa 1
- Trazado alternativa 2
- Trazado alternativa 3
- Balsas alternativas 1 y 2
- Balsas alternativa 3
- ▨ ZONAS CON POTENCIALIDAD PAISAJÍSTICA
- ▨ ZONAS DE INTERÉS PAISAJÍSTICO
- ▨ ZONAS DE PAISAJES SOBRESALIENTES

Analizados estos aspectos ambientales, se valora como sigue:

	Reducción viabilidad por trazado canalización	Reducción viabilidad por balsas	Puntuación criterio ambiental
Alternativa 1	-2,75	-2	5,25
Alternativa 2	-3	-2	5
Alternativa 3	-2,25	0	7,75

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

5.3.4. ANÁLISIS Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Previo a definir la alternativa más adecuada, es de interés hacer referencia a la **Alternativa 0**, la cual implicaría la no ejecución del proyecto.

Para este supuesto, asumimos que:

- El valor económico es de 0€ por lo que percibe un valor de 10.
- Desde el aspecto social, al no mejorar la situación de las Comunidades de Regantes, las cuales precisan del aprovechamiento de las aguas regeneradas, recibe un 0
- En lo ambiental, el impacto es nulo por lo que se valora con un 10

Una vez analizada cada una de las alternativas, se ponderan los valores en cada uno de los criterios en función del peso de cada criterio.

ANÁLISIS MULTICRITERIO

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 0	Peso del criterio
Criterio económico	Valor 1-10	6,34	5,81	8,23	10,00	30%
Criterio social	Valor 1-10	6,43	5,76	6,02	0,00	35%
Criterio ambiental	Valor 1-10	5,25	5,00	7,75	10,00	35%
	Valor final	5,99	5,51	7,33	6,50	

Aplicado todo el proceso del análisis multicriterio, se concluye que **la Alternativa 3 es la más recomendable** desde todos los aspectos y por tanto la que abordará este proyecto.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

6. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

6.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en la localidad de La Herradura, perteneciente al Término Municipal de Almuñécar (Granada).

Las conducciones parten de la actual EDAR La Herradura, en concreto de la balsa de aguas regeneradas que son objeto de impulsión por parte de este proyecto. Estas aguas destinadas a riego se conducen a las cotas más altas a ambos márgenes del río Jate para abastecer las fincas de La Herradura.



6.2. CLIMATOLOGÍA

Para el estudio climatológico se ha recurrido a la Red de Información Agroclimática de Andalucía (RIA). La estación de Almuñécar posee datos meteorológicos de un período de tiempo de 15 años (desde el 14 de agosto de 2007 hasta la actualidad). Con esta serie de datos se va a

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

caracterizar el clima de la zona, aunque lo ideal sería disponer de una serie histórica de al menos 30 años.

La altitud a la que se encuentra la estación es de 29 m.s.n.m., siendo sus coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30):

- X: 439.384
- Y: 4.067.570

El período de tiempo estudiado y a partir del que se caracteriza el clima de la zona va desde el 01/01/2008 hasta el 31/12/2022. Los datos descargados de la estación agroclimática de Almuñécar son los indicados a continuación, que se adjuntan anejo 3 de este proyecto.

- Temperatura máxima.
- Temperatura mínima.
- Temperatura media.
- Humedad máxima.
- Humedad mínima.
- Humedad media.
- Velocidad del viento.
- Precipitación.
- Evapotranspiración de referencia.

Analizados esos datos se puede destacar que:

- La temperatura media anual es de 17,59 °C, situándose la temperatura media de mínimas y la temperatura media de máximas en 12,03 °C y 23,07 °C respectivamente.
- La pluviometría media anual, la cual presenta un reparto desigual con una clara estación seca coincidente con el período estival, es de 448,86 mm.
- Con el sistema de clasificación de Papadakis se concluyen que la zona de estudio presenta un tipo de invierno **Citrus (Ci)** y un tipo de verano **Gossypium (algodón) g (fresco)**.



PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Resulta un régimen térmico tipo **Subtropical semicálido (Su)** y régimen hídrico Mediterráneo seco (Me)

Se concluye que el clima de la zona de Proyecto pertenece a la unidad Mediterráneo subtropical.

UNIDAD CLIMÁTICA	REGIMEN DE TEMPERATURA	REGIMEN DE HUMEDAD
I. GRUPOS FUNDAMENTALES		
1. Tropical	EQ, Eq, TR, Tr, tR, tr, Tt, tt	HU, Hu, MO, Mo, mo
2. Tierra fría	TF, Tf, tf, An, an, aP, ap, aF	HU, Hu, MO, Mo, mo
3. Desértico	Cualquiera	da, de, di, do
4. Subtropical	Ts, SU, Su	HU, Hu, MO, Mo, mo
5. Pampeano	PA, Pa, pa, TE, MA, Ma, ma, SU, Su	St, si, Mo, mo ¹
6. Mediterráneo	Cualquiera	ME, Me, me ¹
7. Marítimo	Mm, MA, Ma, ma, mp, mF, TE, Te, te, Pa, pa	HU, Hu
8. Continental húmedo	CO, Co, co	HU, Hu, MO
9. Estepario	CO, Co, co, Po ² , Te, te	St, si, Mo, mo
10. Polar	Po ² , po, Fr, fr, Al, al	Cualquiera

VII. Subdivisión del grupo 6. (Mediterráneo)		
6.1. Mediterráneo subtropical	SU, Su	ME, Me
6.2. Mediterráneo marítimo	MA, Mm	ME, Me
6.3. Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME
6.4. Mediterráneo tropical	tr	ME, Me
6.5. Mediterráneo templado	TE	ME, Me
6.6. Mediterráneo templado fresco	Te, te, Po, Pa, pa	ME, Me
6.7. Mediterráneo continental	CO, Co, co	ME, Me
6.8. Mediterráneo semiárido subtropical	SU, Su, Tr, tr, MA	me
6.9. Mediterráneo semiárido continental	CO, Co, co, TE, te	me

(1) La combinación de *me* con *Pa, pa, Te, Ma* está incluida en el grupo 5.

(2) La combinación de *Po* con invierno *Pr* y *St* o *si* pertenece al grupo 9; todas las demás combinaciones de *Po* con *HU, Hu, MO, Mo, St* pertenecen al 10

En este punto, en el programa se han introducido las siguientes modificaciones respecto de la versión original de Papadakis:

- En el grupo 6.3 se han incluido las combinaciones con regímenes de humedad Me.
- En el grupo 6.4 se han incluido las combinaciones con regímenes térmicos Tr, Tt y tt.
- En el grupo Mediterráneo cuando se habla de los regímenes de humedad ME y Me, se están incluyendo:
ME: ME y ME / St
Me: Me y Me / St
- En el grupo 6.5 se incluyen las combinaciones de TE/Te con ME
- En el grupo 6.6 se incluyen las combinaciones de PA con ME, Me, ME/St y Me/St
- En el grupo 6.7 se incluyen las combinaciones de CO/Co con ME, Me, ME/St y Me/St
- En el grupo 6.8 se han incluido las combinaciones con regímenes térmicos Tt y tt.
- En el grupo 7.5 se incluyen las combinaciones de TE/Te con HU y Hu
- En el grupo 7.5 se han incluido las combinaciones con regímenes térmicos PA
- En el grupo 7.8 se incluyen las combinaciones de TE/Pa con Hu
- En el grupo 8.1 se han incluido las combinaciones con regímenes térmicos CO/Co
- En el grupo 9.1 se han incluido las combinaciones con regímenes térmicos CO/Co

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

6.3. GEOLOGÍA

La zona de estudio forma parte, desde el punto de vista geológico, de las Cordilleras Béticas, concretamente de la denominada Zona Interna, también llamada Zona Bética que, junto con las Cordilleras del Rift del norte de África forman el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Ambas cordilleras, separada actualmente por la cuenca de Alborán, de edad neógena, se localizan entre los zócalos hercínicos Ibérico y Africano, al norte y al sur respectivamente.

La Cordillera Ibérica junto con las cadenas montañosas del Rift y el Tell forman el llamado Arco de Gibraltar, que es un sistema orogénico fuertemente arqueado, que constituye el segmento más occidental de las Cadenas Alpinas Mediterráneas situadas entre la Placa Africana y la Euroasiática. La parte emergida del Arco rodea al Mar de Alborán y se prolonga hacia el Este tanto al norte como al sur de la Cuenca Sur Balear. Este sistema orogénico ha evolucionado en un contexto contractivo, de aproximación entre las placas Africana y Europea desde el Eoceno (52 Ma). Este acortamiento se estima en unos 200 km en dirección N-NO hasta el Tortoniense (9 Ma), y en unos 50 km en dirección NO-SE a partir de ese momento.

No se han encontrado restos de discordancia o salto de metamorfismo que permita constatar la existencia de una orogenia hercínica. Otro tanto se puede afirmar respecto a un ciclo prehercínico, a pesar de que existen probablemente materiales anteriores al Silúrico. No se cree que en este caso pueda hablarse de polimetamorfismo.

Sin embargo, se han encontrado saltos de metamorfismo desde unos términos micasquistos y filitosos poco metamórficos hasta micasquistos con estaurolita y granate. En la descripción de las series entre Motril y Maro se ha constatado ninguno de estos saltos bruscos de metamorfismo. Por tanto, en esta región no son perceptibles, al menos con los datos de los que se disponen.

También es posible que la región sufriera otro ciclo orogénico posterior. Lo que ocurre es que actualmente no son determinantes los datos sobre los efectos de tales orogenias, bien porque no se hayan conservado o bien porque los afloramientos visitados no hayan permitido reunir argumentos completamente convincentes.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

A nivel local, los materiales existentes en la zona de estudio se encuadran dentro de las Unidades del Manto de La Herradura.

La formación reinante se relaciona con unos esquistos grises biotíticos con estaurolita. Poseen también cianita y andalucita, escasean los granates. Existen intercalaciones de colores verdes muy ricas en silicatos cálcicos.

En el cauce del río Jate afloran materiales cuaternarios recientes de origen aluvial, relacionados con la actividad de dicho río.

En los barrancos de estas laderas esquistas aparecen algunos depósitos coluviales típicos de dinámica de laderas.

Como formaciones cuaternarias hemos distinguido diferentes litologías que corresponden, de una manera general, con términos diferenciables en la mayor parte de la extensión estudiada. La granulometría de estos materiales muestra la existencia de calibres variados en los granos, desde gravas gruesas hasta arenas y limos someramente.

7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

La campaña de investigación para la elaboración del Anejo Geotécnico, ha consistido en la ejecución de dieciocho (18) calicatas. Además, se han efectuado seis (6) estaciones geomecánicas. Los diferentes reconocimientos se han efectuado en la traza, distribuidos por todas las conducciones y ramales.

Posterior a los ensayos en campo, se realizan los siguientes ensayos de laboratorio:

- Ensayos de identificación:
 - Preparación de muestras para ensayos (UNE 103100/95).
 - Granulometría por tamizado (UNE 103100/95).
 - Límites de Atterberg (UNE 103100/95 y 103104/95).
- Ensayos de resistencia y deformabilidad:
 - Proctor Modificado (UNE 103501/98)
 - CBR (UNE 103502/95)

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Ensayos de expansividad:
 - Hinchamiento libre (UNE 103601/96)
- Ensayos químicos:
 - Contenido en sulfatos solubles en suelo (UNE 103201/96).
 - Contenido en materia orgánica. Método del permanganato potásico (UNE 103204:1993).
 - Contenido sales solubles (NLT 114/99).
 - Baumann Gulli (UNE 83962:2008)

7.1. NIVELES GEOTÉCNICOS

Tras el análisis de los resultados obtenidos en los reconocimientos geotécnicos de campo y laboratorio, podemos distinguir cuatro niveles u horizontes geotécnicos principales en la zona de estudio:

- Nivel I. Rellenos.

Este nivel engloba una serie de afloramientos de carácter antrópico, representados en la Cartografía incluido en los Anexos de este documento. Se trata de materiales granulares, conformados por arenas limosas y arcillosas de tonos marrones, con cantos de naturaleza variada, abundantes restos vegetales.

Destaca su presencia en torno a la EDAR, bajo el viaducto de la A-7, zonas residenciales y Tramo 2.

- Nivel II. Aluvial.

Este nivel se relaciona con la actividad fluvial del río Jate. Se encuadra en el depósito cuaternario que rellena el cauce de dicho río. En cartografía se puede observar su geometría y zona donde aflora. Puede estar cubierto por el relleno, como es el caso del entorno de la EDAR e incluso por el coluvial cuando nos encontramos en su límite con la ladera y cierta pendiente.

- Nivel III. Coluvial

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Este nivel se relaciona con la dinámica de ladera de estas montañas esquistosas. Se trata de una capa de no mucho espesor, de tono rojizo, conformado por arenas limosas con cantos esquistosos y cuarcíticos de borde anguloso, de estructura muy desorganizada y caótica, derramada sobre los esquistos mayoritariamente.

- Nivel IV. Micaesquistos

Este nivel es el reinante en la zona de estudio, ocupando un elevado porcentaje de material que afecta a la traza.

Se relaciona con los esquistos de Cerval, ricos en biotitas y estaurolitas, por lo cual decidimos nombrarlos como micaesquistos.

De manera general poseen un grado de meteorización en torno a II-III, existiendo zonas donde por la tectónica tan activa, se encuentran más alterado, llegando a grados de meteorización IV e incluso V en zonas de fallas, donde aparece como “harina de falla”.

Los materiales se encuentran fuertemente tectonizados, observándose la existencia de varias familias de juntas, así como pequeñas fallas normales y plegamientos diversos. Se detectan numerosas venas cuarcíticas boudinadas.

La matriz rocosa presenta grado de alteración II-III a lo largo de la mayor parte del tramo estudiado. Si bien se pueden observar zonas algo más alteradas (grado IV), esta alteración se debe a la acción directa de los agentes físicos químicos, que degradan directamente las formaciones rocosas. Así como zonas de material retrabajado con aspecto de suelo asociado a contactos mecánicos (fallas normales).

El conjunto de material ha sido sometido a deformaciones importantes, mostrando síntomas evidentes de fracturación con la existencia de al menos dos familias de diaclasas y algunas fallas de distinta envergadura.

7.2. NIVEL FREÁTICO

De manera general no se ha detectado la presencia de nivel freático en ninguna calicata, excepto en C-4.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

En el nivel II aluvial, ubicado en el cauce del río Jate, en la profundidad investigada (2 m) no se detecta la presencia de agua. En trabajos geotécnicos cercanos, ampliación de la EDAR La Herradura, en 6 m de profundidad de investigación en el mes de marzo de 2023 no se detectó la presencia de agua en el subsuelo. Esto no quiere decir que no vaya a aparecer, este material presenta una elevada permeabilidad y una excelente transmisividad y en casos de períodos intensos de lluvias en la zona, las aguas subálveas y de escorrentías que proviene de las laderas esquistasas que circundan el valle pueden generar ascensos bruscos del nivel de agua.

Los micaesquistos no constituyen acuífero, únicamente puede existir agua subálvea que discurra por el tramo eluvial muy alterado, en período estacional de precipitaciones.



7.3. AGRESIVIDAD

Se han analizado muestras de suelo tomadas en todos los niveles geotécnicos, resultando ser bajo o nulo en contenido de sulfatos. De igual manera los ensayos Baumann-Gulli resultaron valores bajos.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

7.4. SISMICIDAD

Para la consideración de la acción sísmica en la futura construcción es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002.

El cálculo de las acciones sísmicas según la citada norma se realizará en base a los siguientes parámetros:

Importancia de las construcciones

En el ámbito de aplicación de la Norma y de acuerdo con el uso a que se destina y los daños que puede ocasionar su destrucción, las construcciones se califican como de importancia moderada, normal o especial.

En este caso la obra proyectada se considera de moderada importancia.

Aceleración sísmica básica (ab)

Para el caso de la parcela objeto de este estudio ubicada en el interior del término municipal de Almuñécar y según el Anejo I de la citada Norma la aceleración sísmica básica a considerar es de:

$ab = 0.16 \text{ g}$ (Almuñécar)

Coefficiente adimensional de riesgo

Se considera un coeficiente de: 1,00

Coefficiente de contribución (K)

En esta parcela $K = 1.0$

Tipo de terreno

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

La Norma considera los 30 primeros metros bajo la superficie. Tras los reconocimientos efectuados, el terreno atravesado por los mismos muestra características asimilables a los tipos IV y II. Así en líneas generales obtenemos:

Tipo IV Rellenos y aluvial flojo 0.00-1,00 m

Tipo II Micaesquistos 1,00-30,00 m

Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales (Vs)

Depende del tipo de terreno existente, en el caso que nos ocupa se trata de un terreno tipo IV y II:

Tipo IV Vs \approx 200 m/s

Tipo II 750 m/s \approx Vs > 400 m/s

Coefficiente de suelo (C)

Coefficiente que también depende del tipo de terreno existente. Para terrenos de tipo IV y II tenemos:

Tipo IV C = 2.0

Tipo II C = 1,3

Coefficiente de amplificación del terreno (S)

Coefficiente de amplificación (1.047)

Aceleración sísmica de cálculo (ac)

Es la aceleración sísmica a utilizar en todos los cálculos. Consiste en el producto de la aceleración sísmica básica (ab) por el coeficiente de riesgo (β) y el coeficiente de amplificación del terreno (S). En el caso que nos ocupa obtenemos el siguiente valor para ac:

$$ac = 1.047 \times 1.00 \times 0.16 \text{ g} = 0.168 \text{ g}$$

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

7.5. GEOTECNIA DE LAS CONDUCCIONES

El anejo 7 “Estudio Geotécnico” analiza la excavabilidad de los diferentes materiales considerándola como “media” en el nivel geotécnico de micaesquistos y “fácil” en los niveles de rellenos, aluviales y coluviales.

En relación a la estabilidad de la zanja, entre los distintos métodos disponibles para comprobar la estabilidad del desmante a efectuar se ha elegido el de Morgenstern-Price que permite ensayar potenciales superficies de rotura circulares. Se concluyen que los taludes se recomiendan como sigue:

- Nivel aluvial: 1,50 m de profundidad y tipo 1H/3V. FS=2.03
- Nivel coluvial: 1,50 m de profundidad y tipo 1H/4V. FS=1-23
- Nivel micaesquistos: 2 m de profundidad y tipo 1H/4V. FS=3.07

Finalmente se analiza el aprovechamiento de materiales donde las necesidades de materiales se van a centrar principalmente en los rellenos para las zanjas de las conducciones.

A continuación, se procede a clasificar los distintos niveles geotécnicos para conocer sus aprovechamientos en las distintas unidades de obra, fundamentalmente para los rellenos de las zanjas.

Calicata	Nivel	Clasificación	Factor limitante
C1	I (Rellenos)	Tolerable	MO + SS
C3	II (Aluvial)	Seleccionado	
C6	IV (Micaesquisto)	Adecuado	#20 +MO
C8	IV (Micaesquisto)	Tolerable	SS
C19	IV (Micaesquisto)	Tolerable	SS
C20	IV (Micaesquisto)	Seleccionado	
C21	IV (Micaesquisto)	Tolerable	SS

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

8. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía base recopilada y utilizada para la elaboración de los distintos planos del proyecto o como apoyo ha sido la siguiente:

- MTN50
- MTN25
- Ortofoto PNOA Máxima Actualidad
- Mapa Topográfico de Andalucía 1:10.000 (2013).
- Modelo Digital del Terreno – MDT02

No ha sido necesario realizar un levantamiento topográfico clásico al haber obtenido la topografía a través del Modelo Digital del Terreno (MDT02) del Instituto Geográfico Nacional proveniente de la 2ª Cobertura LIDAR.

Los puntos de replanteo se presentan en el Anejo 4: “Datos de levantamiento topográfico”.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

El objeto del proyecto es realizar la mejora de la utilización del regadío mediante el diseño de conducciones desde la EDAR de La Herradura (conexión habilitada con la estación de bombeo del tratamiento terciario). Esta bomba tendrá un funcionamiento óptimo de 70 l/s a una altura manométrica de 220 m. y deberá abastecer la balsa de riego ya construida al este, con la conexión con la Comunidad de Regantes al oeste y con la conexión con acequias Río Jate, definidas en planos. Estas alternativas no funcionarán de manera simultánea, por lo que mientras se produce el llenado de la balsa, los otros puntos no tendrán servicio.

El total de la conducción será aproximadamente de 7,1 km, encontrándose con tramos de tubería a impulsión, ya sea tanto enterrado como aéreo, y a gravedad.

Para el tramo a gravedad (485,82 m.) se opta por un material plástico como es el PVC-O de diámetro nominal igual a 250 mm.

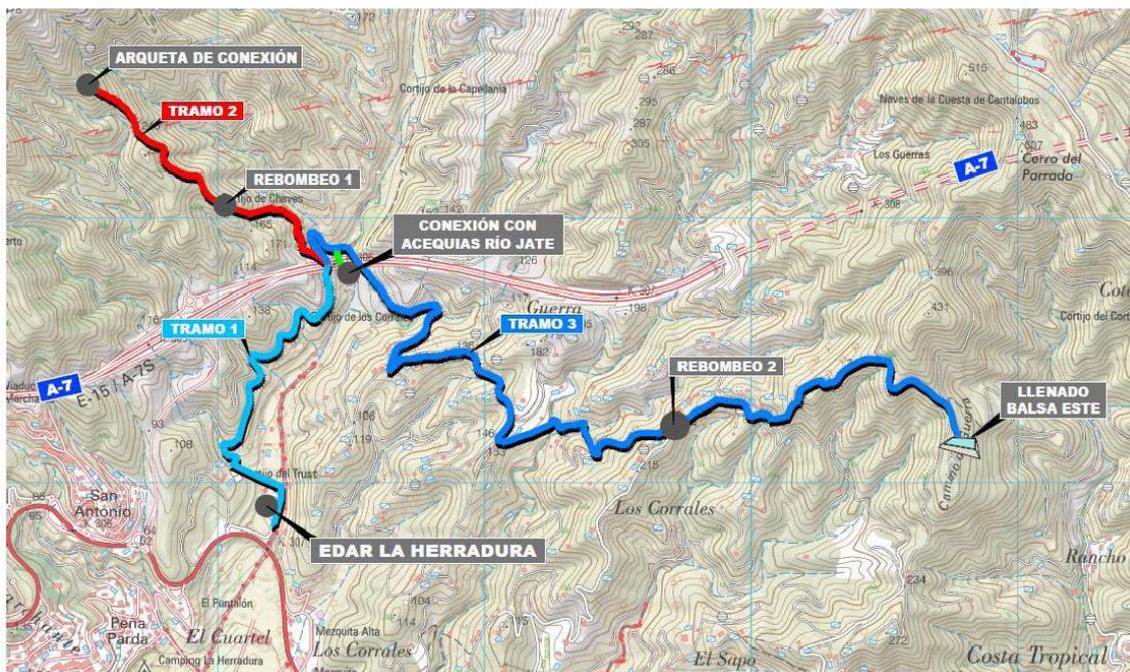
PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Sin embargo, para los tramos a impulsión se diferencia entre tramo aéreo y enterrado (6.388,82 m. enterrado y 293,14 m. aéreo), se determina para este tipo de instalación, el material apropiado es el de FD de diámetro nominal igual a 250 mm. para tramos aéreos y PVC-O para enterrados. En el tramo aéreo se utilizará unión acerrojada para mayor sujeción.

Para poder salvar la topografía de la zona se han implantado 2 estaciones de bombeo.

9.1. CONDUCCIONES Y VALVULERÍA

La conducción parte de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y eleva los recursos hasta las balsas o puntos de rotura. A continuación, se muestran las características más importantes de la conducción, presentándose los valores por tramo según la siguiente imagen:



TRAMO 1. (1.491,70 m.)

Este tramo estará totalmente formado por conducción de PVC-O.

La tramificación realizada en cuanto al timbraje de la tubería es la siguiente:

- P.K: 0+000 al 1+491,70: PN25 atm

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Respecto a la valvulería:

- P.K: 0+000 al 1+491,70: PN 25 atm

TRAMO 2. (1.278,24 m.)

Este tramo estará totalmente formado por conducción de PVC-O excepto el tramo aéreo que será de Fundición Dúctil.

La tramificación realizada en cuanto al timbraje de la tubería es la siguiente:

- P.K: 0+000 al 0+350,00: PN 16 atm
- P.K: 0+350 al 0+519.135: Fundición Dúctil C40
- P.K: 0+519,135 al 1+180,00: PN 25 atm
- P.K: 1+180,00 al 1+278,24: PN 16 atm

Respecto a la valvulería:

- P.K: 0+000 al 0+519,135: PN 16 atm
- P.K. 0+519,14 al 1+180,00: PN 25 atm
- P.K. 1+180,00 al 1+278,24: PN 16 atm

TRAMO 3. (4.185,82 m.)

Este tramo estará totalmente formado por conducción de PVC- O excepto el tramo aéreo que será de Fundición Dúctil. Desde el P.K. 3+700 hasta el final del trazado, la conducción pasa de impulsión a gravedad tras una arqueta de rotura de carga y manteniendo el PVC- O.

La tramificación realizada en cuanto al timbraje de la tubería es la siguiente:

- P.K: 0+000 al 0+570,522: PN 25 atm
- P.K: 0+570.522 al 1+360: PN 16 atm
- P.K: 1+360 al 2+700: PN 12,5 atm
- P.K: 2+700 al 3+141: PN 16 atm
- P.K: 3+141 al 3+265: Fundición Dúctil C40
- P.K: 3+265 al 4+185,82: PN 12,5 atm

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Respecto a la valvulería:

- P.K: 0+000 al 0+570,522: PN 25 atm
- P.K: 0+570.522 al 4+185,82: PN 16 atm

TRAMO JATE. (112,01 m.)

Este tramo estará totalmente formado por conducción de PVC-O.

La tramificación realizada en cuanto al timbraje de la tubería es la siguiente:

- P.K: 0+000 al 0+112,01: PN 25 atm

Respecto a la valvulería:

- P.K: 0+000 al 0+112,01: PN 25 atm

Atendiendo a las presiones, materiales y diámetros indicados, se han previsto una serie de elementos de protección como ventosas, desagües y válvulas de seccionamiento.

9.2. ESTACIONES DE BOMBEO

Esta infraestructura conectará la EDAR de La Herradura con 3 puntos de las Comunidades de Regantes de La Herradura, con las siguientes características:

MOVIMIENTO	TRAMO	COTA INICIO (m.s.n.m.)	COTA FINAL (m.s.n.m.)	LONGITUD (m)	MATERIAL	DN (mm)	HIDRÁULICA	CAUDAL PUNTA (l/s)
EDAR-Conexión Jóvenes Agricultores	EDAR-Rebombero 1	19,85	193,92	2011,7	PVC-O	250	Impulsión	70
EDAR-Conexión Jóvenes Agricultores	Rebombero 1-Conexión	193,92	330,02	758	PVC-O	250	Impulsión	70
EDAR-Conexión San José de la Herradura	EDAR-Rebombero 2	19,85	203,21	4191,7	PVC-O	250	Impulsión	70
EDAR-Conexión San José de la Herradura	Rebombero 2-Rotura de carga	203,21	344,93	1000	PVC-O	250	Impulsión	70
EDAR-Conexión San José de la Herradura	Rotura de carga-Balsa Este	344,93	319,5	485,82	PVC-O	250	Gravedad	70
EDAR-Conexión con Acequias Río Jate	EDAR-Conexión Acequias Río Jate	19,85	47,71	1851,7	PVC-O	250	Impulsión	70

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Según el proyecto de ejecución del tratamiento terciario, la bomba escogida consiste en una bomba vertical multifásico con motor WEG que, de acuerdo con IEC 60034-30, alcanza la eficiencia IE3 o equivalente para motores de más de 8 polos, de 250kW de potencia nominal en el eje a 1450 rpm y 400 V, capaz de elevar un caudal unitario de 70 l/s a una altura manométrica de 220 m. Dadas las cotas presentada en la tabla anterior, será necesario complementar este sistema con dos rebombes ubicados en puntos adecuados con el objeto de abastecer a las diferentes Comunidades de Regantes. Como se comentó en el *anejo 09 Cálculos hidráulicos y mecánicos*, esta bomba no funcionará de manera simultánea, por lo que mientras se produce el suministro a uno de los ramales, las otras no tendrán servicio.

Por tanto, y con el objeto de poder salvar la topografía de la zona se han implantado 2 estaciones de bombeo definidas en los siguientes apartados y con la siguiente ubicación:

- Rebombero 1 (Coordenadas ETRS89 UTM 30). [X: 433.028,7179; Y: 4.068.048,9291; Z: 193,92 m.]
- Rebombero 2 (Coordenadas ETRS89 UTM 30). [X: 434.714,9089; Y: 4.067.216,8609; Z: 203,21 m.]

REBOMBEO 1:

Datos relevantes:

- Caudal de elevación: 70 l/s
- Altura manométrica máxima: 220 m.c.a.
- Nº bombas func. (ud): 1
- Nº bombas reserv (ud): 0
- Jornada func (h/día): A determinar por el funcionamiento futuro del terciario de la EDAR.

Se han comprobado los rendimientos hidráulicos estando en un mínimo de 65 – 70 %.

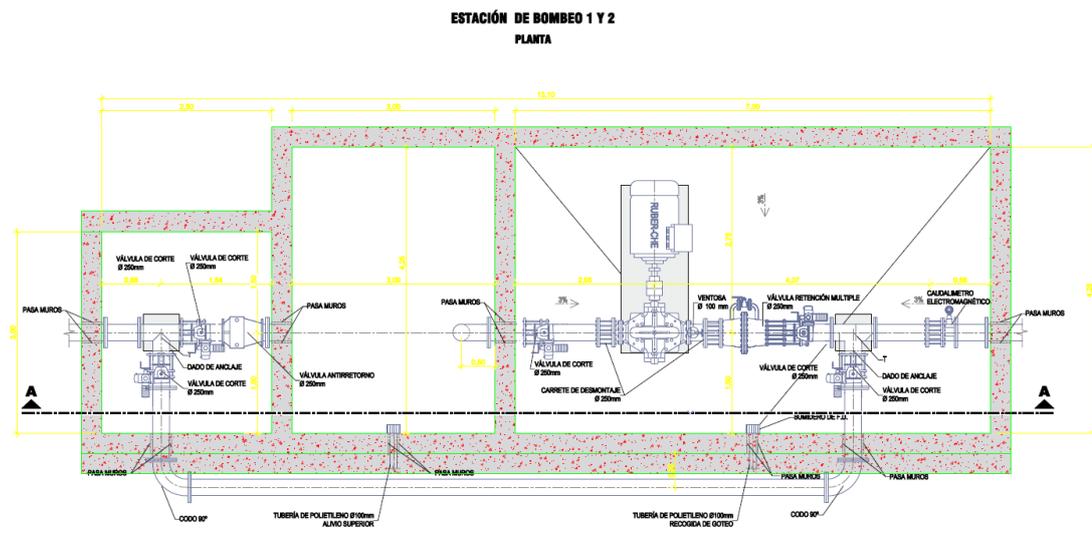
PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

REBOMBEO 2:

Datos relevantes:

- Caudal de elevación: 70 l/s
- Altura manométrica: 152,1 m.c.a.
- Nº bombas func. (ud): 1
- Nº bombas reserv (ud): 0
- Jornada func (h/día): A determinar por el funcionamiento futuro del terciario de la EDAR.

Se han comprobado los rendimientos hidráulicos estando en un mínimo de 65 – 70 %.



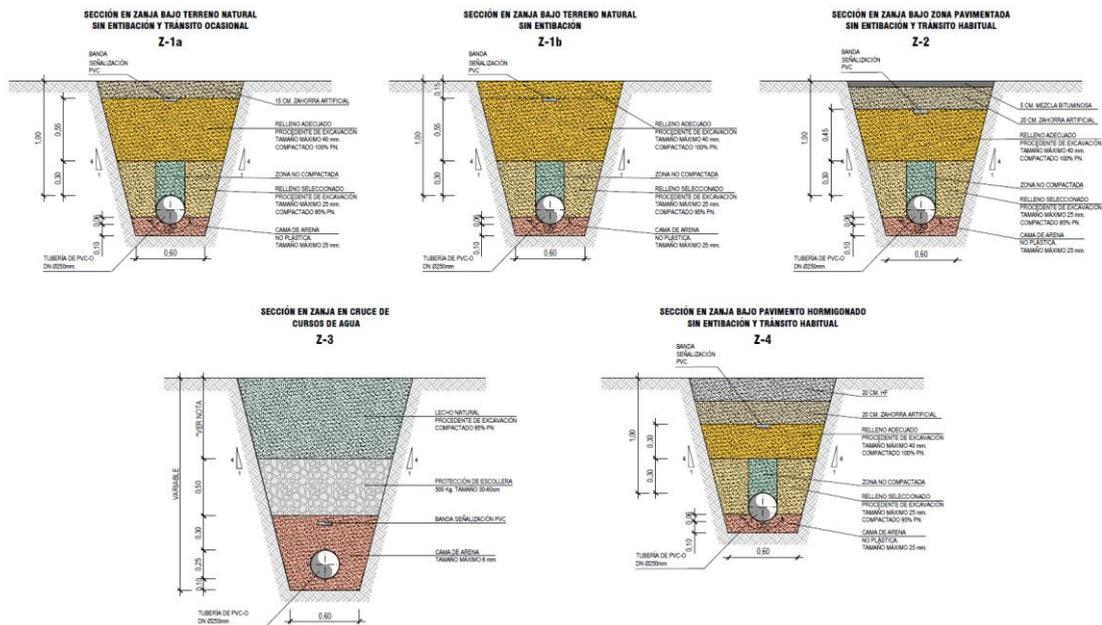
9.3. ZANJAS

El trazado de las conducciones está planteado en cinco tipos distintos de zanja distinguiendo:

- Sección bajo terreno natural sin entibación y tránsito ocasional
- Sección bajo terreno natural sin entibación
- Sección bajo zona pavimentada sin entibación y tránsito habitual
- Sección en cruce de cursos de agua

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Sección bajo pavimento hormigonado sin entibación y tránsito habitual



9.4. CONEXIONES

Como objetivos de este proyecto se encuentran tres puntos de conexión con las Comunidades de Regantes con la siguiente ubicación:

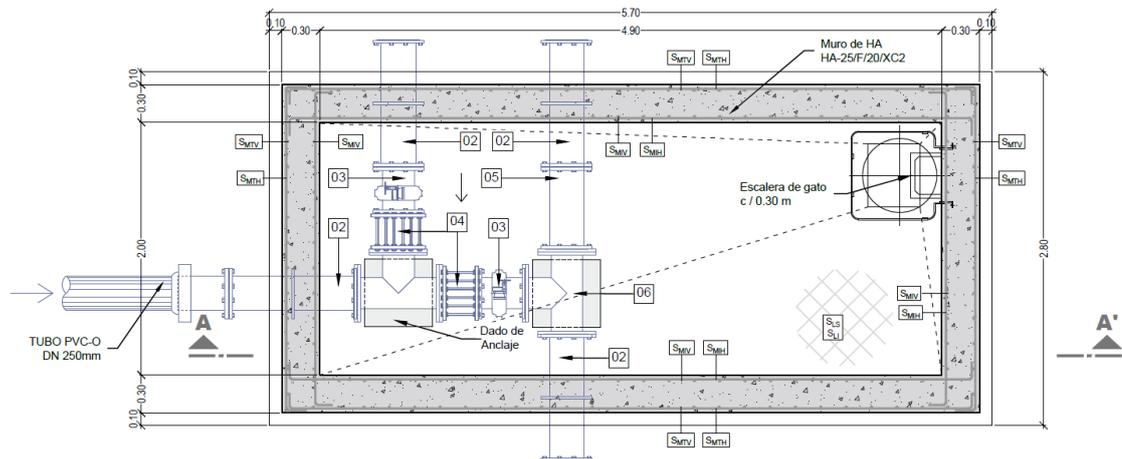
- Conexión Jóvenes Agricultores (Coordenadas ETRS89 UTM 30). [X: 432.514,2083; Y: 4.068.504,5381; Z: 330,02 m.]
- Conexión con Acequias Río Jate (Coordenadas ETRS89 UTM 30). [X: 433.492,0689; Y: 4.067.791,6646; Z: 56,684 m.]
- Conexión San José de La Herradura (balsa este) (Coordenadas ETRS89 UTM 30). [X: 435.778,6186; Y: 4.067.172,5089; Z: 313,50 m.]

9.4.1. CONEXIÓN A JÓVENES AGRICULTORES

Al final del tramo 2, se conectará con la red existente de la Comunidad de Regantes de Jóvenes Agricultores. Esta conexión se realizará a presión y estará dotada de una derivación previa acabada en brida ciega que permita futuras ampliaciones/derivaciones/mantenimientos en la red, dotándola de versatilidad. El material de la conducción será PVC-O de DN 250.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

La presión aproximada en este punto rondará los 75 m.c.a. y permitirá dar prioridad al flujo procedente del rebombeo 1.



9.4.2. CONEXIÓN CON ACEQUIAS DE RÍO JATE

Al inicio del tramo 3, se ubica una derivación para redirigir el flujo al punto de conexión con la Comunidad de Regantes del Río Jate. El caudal deberá laminarse para que vierta en la acequia perteneciente a la Comunidad y se distribuya por su zona de riego.

Esta conexión se realizará tras romper carga y estará dotada de una cámara previa estanca con el equipamiento necesario.

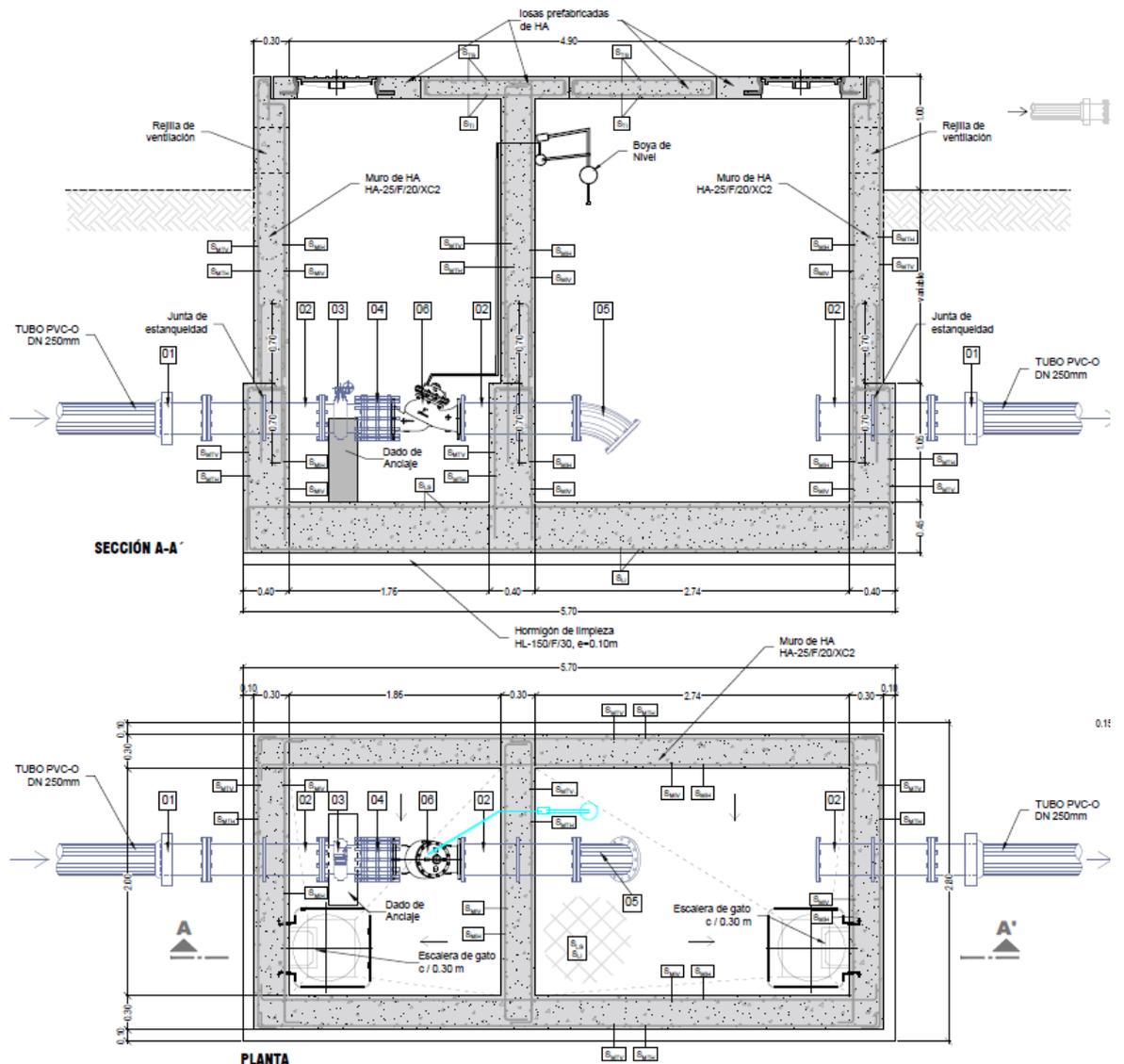
La presión máxima aproximada de llegada en este punto cuando se bombea exclusivamente hacia él rondará los 35 m.c.a., siendo necesario el funcionamiento del variador de frecuencia para evitar las presiones excesivas. La altura manométrica necesaria en la bomba de la EDAR sería de 82,52 m.c.a. Se prescribe la implantación de una válvula reductora de presión, limitadora de caudal y con control de nivel que disipe el exceso de energía.

El bombeo debe ser capaz de llegar con presión al punto más alto de la conducción que está en la cota 85,13 m.c.a. y aliviar el exceso de presión en la válvula limitadora del final de la conducción para evitar la depresión en la conducción

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

El exceso de carga (34 m.c.a.) en el punto de conexión (arqueta de rotura de carga) se aliviará mediante una válvula reductora de presión y limitadora de caudal a 70 l/s que además controlará el nivel en la arqueta de rotura de carga.

Las características de la válvula limitadora de caudal, reductora de presión y con control de nivel quedan descritas en el Anejo 9.



PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

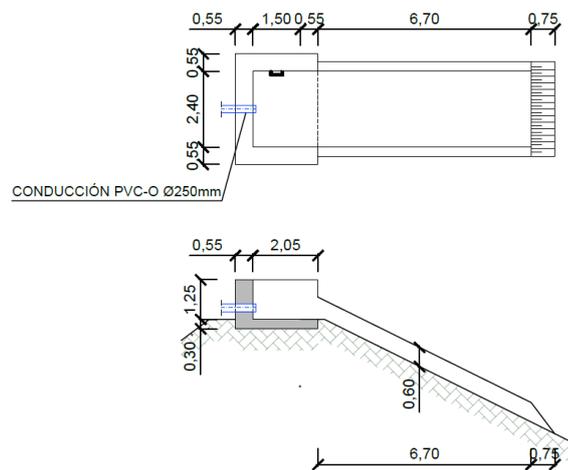
9.4.3. CONEXIÓN SAN JOSÉ DE LA HERRADURA

Al final del tramo 3, se encuentra la llegada a la balsa de conexión con la Comunidad de Regantes de San José de La Herradura. El caudal deberá laminarse en la obra de llenado para su vertido en la balsa. Las características de la misma se describen a continuación:

- Volumen total (m³): 27.912,00.
- Superficie planta (m²): 11.445,07.
- Cota fondo (m): 310,30.
- Cota Berma superior (m): 319,30.
- Cota desagüe (m): 319,00.

En su recorrido hasta la balsa, el caudal se impulsará desde el Tratamiento Terciario de la EDAR hasta el rebombeo 2 a través de los tramos 1 y 3, volverá a ser impulsada hasta la rotura de carga que hay aproximadamente en el P.K. 3+700 y viajará a gravedad hasta la obra de llenado. De este modo, se considera necesaria una arqueta a la llegada a la balsa, que permita el caudal dirigirse a la superficie de la lámina de agua.

DETALLE ARQUETA DE DESAGÜE



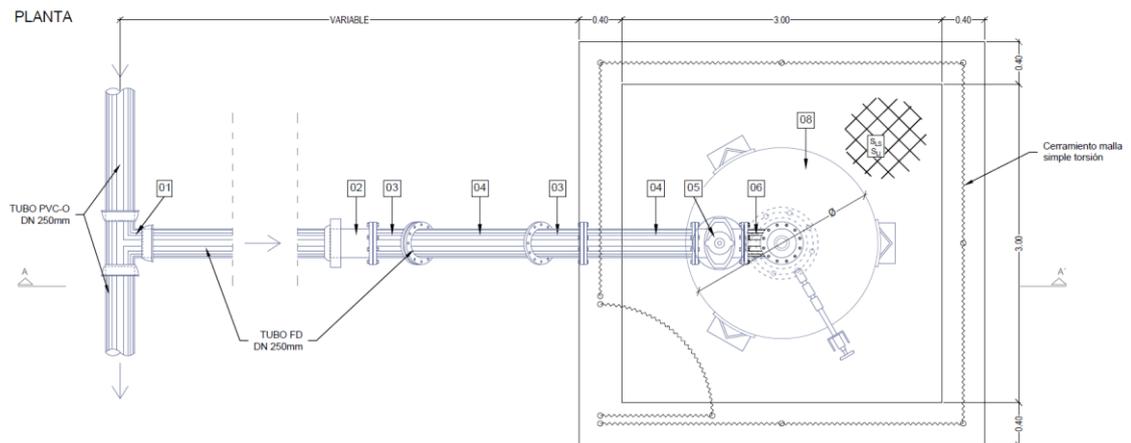
PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

9.5. OBRAS Y ELEMENTOS SINGULARES

9.5.1. CALDERINES

Derivado de los cálculos recogidos en el Anejo 09. Cálculos Hidráulicos y Mecánicos, se requiere la instalación de un calderín por estación de bombeo contemplada, siendo las dimensiones mínimas las siguientes y diseñado como la planta adjunta:

	C-1 (EDAR)	C-2 (REBOMBEO 1)	C-3 (REBOMBEO 2)
Disposición	Vertical	Vertical	Vertical
Diámetro (m)	1,50	1,50	1,50
Longitud (m)	4,25	4,25	2,25
Volumen (m ³)	7,51	7,51	3,98



PIEZAS ESPECIALES FUNDICIÓN DÚCTIL

1	2	3	4	6
TEE Ø250xØ250xØ250 mm Clase 25 EEE PC 150#	TERMINAL BRIDA LISO DN 250mm	CODO 45º Ø250mm Clase 30 BB PC 150#	MANGUITO DN 250mm Clase 30 BB PC 150#	CODO 90º Ø250mm Clase 30 BB PC 150#

9.5.2. TRAMO AÉREO

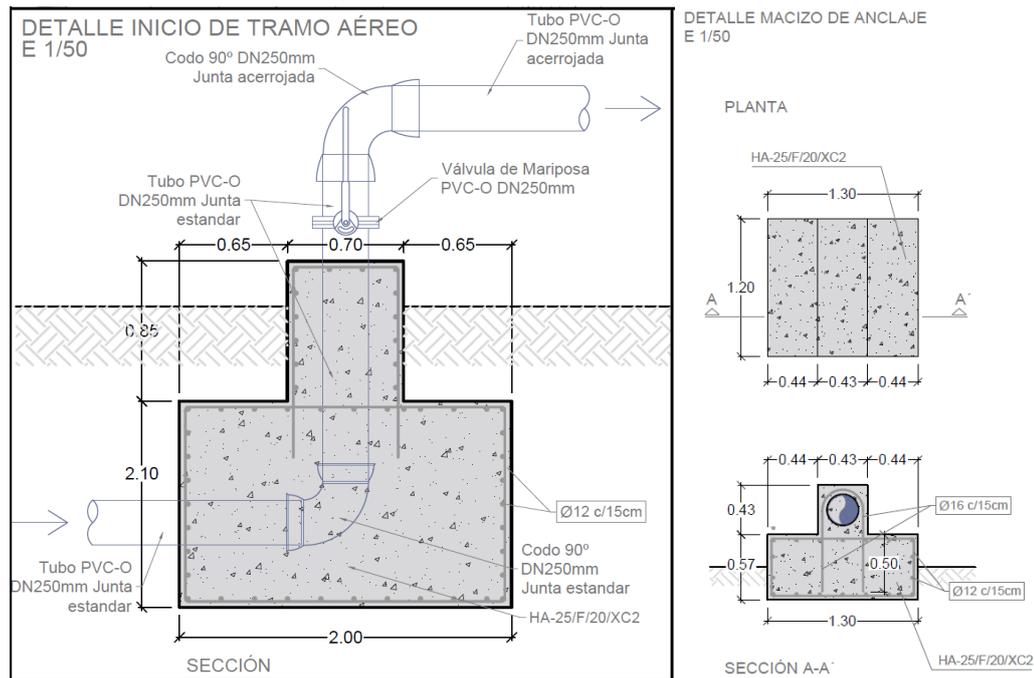
Los tramos aéreos previsto se ejecutarán en FD – DN 250 mm, distinguiendo:

- Tramo 2: 169 metros
- Tramo 3: 124 metros

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Dichos tramos se justifican al encontrarse en áreas de gran pendiente y difícil acceso, lo que dificultaría la ejecución de zanja y la viabilidad técnica. Los macizos sobre los que se apoyan tendrán una separación variable de hasta 6 metros.

El arranque de estos tramos y los macizos de apoyo se observan en el siguiente detalle:

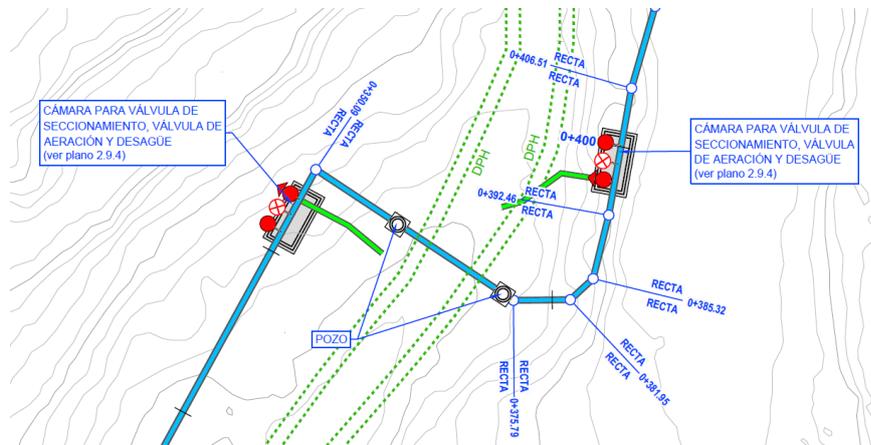


9.5.3. CRUCE DE CAUCES

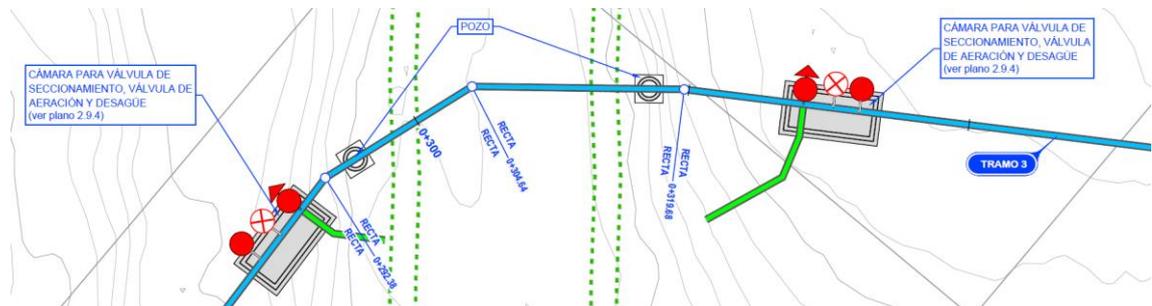
Es relevante señalar que en el trazado de las conducciones se realiza el cruce de dos cauces.

El primero de ellos es una rambla a la salida de la parcela de la EDAR, en el Tramo 1. Se observa la planta diseñada con válvulas de seccionamiento, aireación y desagüe antes y después del cruce:

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

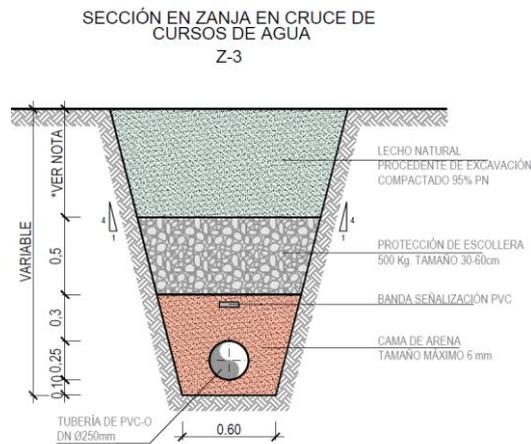


La segunda es el cruce del río Jate al inicio del Tramo 3. Se observa la planta diseñada con válvulas de seccionamiento, aireación y desagüe antes y después del cruce:



En ambos casos nos encontramos en Dominio Público Hidráulico por lo que, tras consultas con los organismos al cargo, se plantea un tipo de diseño y zanja específicos para generar el menor impacto posible al cauce. Se presenta sección de la zanja tipo para esta casuística:

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)



10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La instalación que se propone está basada en dos subinstalaciones de alta tensión que servirán para conectar con las redes de distribución existentes según indicaciones de la empresa distribuidora y transformar la tensión existente (AT a 20 KV) a la tensión necesaria para la conexión del equipamiento eléctrico proyectado (BT a 400 V). A partir de las instalaciones de alta tensión se desarrollan las instalaciones de baja tensión correspondientes partiendo de los transformadores proyectados.

El dimensionado de los centros de transformación obedece a la previsión de potencia de los equipos que se prevén instalar disponiéndose de cierta reserva para futuras ampliaciones.

Así, los CT REBOMBEO 1 y REBOMBEO 2 están previstos para una bomba principal de 315 KW y 250 KW respectivamente de forma que una vez añadidos los pequeños elementos complementarios se estima que es necesario disponer de un transformador de 400 KVA para cada CT.

10.1 ALTA TENSIÓN

Debido a la dispersión de los puntos a los que hay que alimentar eléctricamente, se ha realizado una división de las instalaciones en dos zonas de forma que a cada una de ellas se le considera una instalación independiente de la otra. Así, se ha proyectado una instalación de alta tensión para la estación de bombeo situada en la zona Este, también denominada REBOMBEO

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

2 y otra instalación de alta tensión para la estación de bombeo situada en la zona Oeste, también denominada REBOMBEO 1.

- **Instalación Este**

Esta instalación tiene su origen en un poste indicado por ENDESA que se ubica en el escrito recibido por parte de ENDESA con las siguientes indicaciones:

ASUNTO: propuesta previa de acceso y conexión

Muy Sres. Nuestros:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 200 kW en **PG 30 PCL, 19 LOMA LOPE, 18690, ALMUÑÉCAR, GRANADA**, con objeto de comunicarle que una vez evaluada, existe capacidad de acceso, siendo las siguientes condiciones las que hacen viable la propuesta previa:

- Punto de conexión: \ALMUNECA\20\HERRADUR_
- Coordenadas UTM del punto de conexión: 30, 434798.07, 4067271.15
- Capacidad de acceso propuesta (kW): 200
- Tensión nominal (V): 20.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): 554
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA): 14.365

La instalación proyectada se resume con los siguientes epígrafes:

- Conexión con la red existente
- Centro de protección y medida
- Red AT y centro de transformación

La conexión a la red está compuesta (siguiendo las instrucciones de ENDESA) por un poste metálico donde se instalarán las protecciones de la línea aérea particular que se conectará con el poste de ENDESA donde se realiza la derivación mediante un vano flojo que tenga una longitud máxima de 20 metros. Se ha proyectado un poste de 16 metros de altura total de 2000 kgs de esfuerzo en punta capaz de soportar todo el peso del circuito aéreo de forma que no genere ninguna tensión en el poste de ENDESA y pueda considerarse un vano flojo el circuito de interconexión.

El centro de Protección General y Medida será un edificio prefabricado de hormigón (de uso exclusivo particular) de dimensiones adecuadas para los equipos que tiene que contener.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Desde el centro de protección general y medida partirá una red subterránea de media tensión para alimentar al centro de transformación CT REBOMBEO 2. Esta red será ejecutada en canalización enterrada compuesta por dos tubos de 200 mm de diámetro con arquetas tipo A1 ó A2 a lo largo de su trazado.

El centro de Transformación denominado CT REBOMBEO 2 será un edificio prefabricado de hormigón de uso exclusivo para el cliente.

Tendrá un acceso único peatonal y un acceso para el transformador.

En el interior de este centro de Transformación se instalarán los siguientes equipos, todos ellos en cabinas SF6:

- 1 Celda de remonte de cables de 400 Amp.
- 1 Celda de protección general con ruptofusible de 400 Amp.
- 1 Transformador trifásico de 400 KVA 20 KV con salida a 420 V.

- **Instalación Oeste**

Esta instalación tiene su origen en un poste indicado por ENDESA que se ubica en el escrito recibido por parte de ENDESA con las siguientes indicaciones:

Muy Sres. Nuestros:

Desde EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de **NUEVO SUMINISTRO** que nos ha formulado, por una potencia de 400 kW en **CL POLIGONO 28, PCL, 143, 18690, ALMUÑÉCAR, GRANADA**, con objeto de comunicarle que una vez evaluada, existe capacidad de acceso, siendo las siguientes condiciones las que hacen viable la propuesta previa:

- Punto de conexión: \ALMUNECA\20\AUTOVIA_
- Coordenadas UTM del punto de conexión: 30, 433058.19, 4068104.32
- Capacidad de acceso propuesta (kW): 400
- Tensión nominal (V): 20.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA):
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA):

La instalación proyectada se resume con los siguientes epígrafes:

- **Conexión con la red existente**

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Centro de protección y medida
- Red AT subterránea y centro de transformación REBOMBEO 1

La conexión a red está compuesta (siguiendo las instrucciones de ENDESA) por un poste metálico donde se instalarán las protecciones de la línea aérea particular que se conectará con el poste de ENDESA donde se realiza la derivación mediante un vano flojo que tenga una longitud máxima de 20 metros. Se ha proyectado un poste de 14 metros de altura total de 2000 kgs de esfuerzo en punta capaz de soportar todo el peso del circuito aéreo de forma que no genere ninguna tensión en el poste de ENDESA y pueda considerarse un vano flojo el circuito de interconexión.

El centro de Protección General y Medida será un edificio prefabricado de hormigón (de uso exclusivo particular) de dimensiones adecuadas para los equipos que tiene que contener.

Desde el centro de protección general y medida partirá una red subterránea de media tensión para alimentar al centro de transformación CT REBOMBEO 1.

Esta red será ejecutada en canalización enterrada compuesta por dos tubos de 200 mm de diámetro con arquetas tipo A1 o A2 a lo largo de su trazado.

El centro de Transformación denominado CT REBOMBEO 1 será un edificio prefabricado de hormigón de uso exclusivo para el cliente.

Tendrá un acceso único peatonal y un acceso para el transformador.

En el interior de este centro de Transformación se instalarán los siguientes equipos, todos ellos en cabinas SF6:

- 1 Celda de remonte de cables de 400 A.
- 1 Celda de protección general con ruptofusible de 400 A.
- 1 Transformador trifásico de 400 KVA y 20.000/400 V.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

10.2 BAJA TENSIÓN

La energía eléctrica en Baja Tensión se tomará desde dos centros de transformación de 400 KVA dispuestos exclusivamente para estas instalaciones que se proyectan, en forma de corriente alterna trifásica, 50 Hz, al nivel de tensión 400 V. Estos centros se encuentran en las cercanías de cada estación de bombeo tal como se indica en los planos adjuntos.

El punto de inicio de la instalación de baja tensión es en la salida del transformador de cada CT que alimenta al CCMx de cada estación de bombeo que se considera el cuadro general de baja tensión de la instalación. Dado que se dispone de centros particulares, la medida de la energía para su facturación se realizará en alta tensión.

La energía será suministrada en forma de corriente alterna trifásica a 400/ 230 V, desde dos transformadores particulares de 400 KVA respectivamente como se ha indicado anteriormente para las estaciones de bombeo. Para las tomas de las balsas, la alimentación eléctrica se realizará en unos cuadros existentes en las instalaciones de las balsas actuales.

Según la ITC-BT-10, la carga total correspondiente a edificios comerciales, de oficinas o destinados a una o varias industrias se determinará en función de la potencia demandada.

En este caso, esta potencia máxima instalada será la correspondiente a cada uno de los centros de transformación proyectados y es la siguiente:

CT REBOMBEO 1

CIRCUITO/CUADRO	Pot(W)
BOMBA 1	315.000
VALV. COMP. 1	150
VALV. COMP. 2	150
CS SSAA	4.950
MANDO	100
CON. FIJO	25.000
CGBT	320.350

Como se ha comentado anteriormente, se deja una previsión de potencia de reserva para futuras ampliaciones.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

CT REBOMBEO 2

CIRCUITO/CUADRO	Pot(W)
BOMBA 1	250.000
VALV. COMP. 1	150
VALV. COMP. 2	150
CS SSAA	4.950
MANDO	100
CON. FIJO	25.000
CGBT	255.350

Como se ha comentado anteriormente, se deja una previsión de potencia de reserva para futuras ampliaciones.

10.3 AUTOMATIZACIÓN

Las estaciones a telecontrolar desde el local de la Comunidad de Regantes se listan a continuación y los actuadores hidráulicos que llevan asociados, además de estos actuadores, se equiparán con sensórica para detectar el correcto funcionamiento de la red de distribución. Se indica además en esta tabla si la estación posee suministro de alimentación eléctrica o si es necesario equiparla con un sistema de autoconsumo.

<u>Ubicación</u>	<u>Actuador</u>	<u>Suministro Elctrico</u>
EDAR	Bomba	Disponible
	Bomba	
Bifurcación Tramos	Válvula	Autoconsumo
	Válvula	
	Válvula	
Derivación Acequias Río Jate	Válvula	Autoconsumo
	Válvula	
Rebombero 1	Bomba	Disponible
	Válvula	
Rebombero 2	Bomba	Disponible
	Válvula	
	Válvula	
	Válvula	

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

	Válvula	
Conexión Arqueta Oeste	Válvula	Autoconsumo
	Válvula	

Las señales contempladas para los equipos se definen a continuación:

<u>Equipo</u>	<u>Tipo Señal</u>	<u>Señal</u>
Bomba	ED	Remoto/Local
	ED	Confirmación Marcha
	ED	Fallo Electrico
	SD	Orden de Marcha
Válvula	ED	Remoto/Local
	ED	Fallo Electrico
	ED	Final Carrera Abierto
	ED	Final Carrera Cerrado
	SD	Orden Apertura
	SD	Orden Cierre
Caudalímetro	ED	Totalizador
	ED	Fallo Equipo
	EA	Caudal
Sensor Presión	EA	Presión
Sistema Solar	EA	Tensión Baterías
	SD	Inversor ON/OFF

11 ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

El trazado propuesto para las canalizaciones afecta al entorno del recinto fortificado de Jate, un yacimiento arqueológico catalogado con la protección de Bien de Interés Cultural (Código 01180170053).

Lo que queda en este sitio, parece conformar un asentamiento en ladera compuesto por dos recintos. El superior, el militar o defensivo, se situaría en la cumbre de un pequeño espolón existente en la parte oriental de la ladera del cerro y, si bien no quedan restos de él, por la actual topografía se vislumbra el trazado del perímetro de sus muros, quedando gran cantidad de piedras esparcidas por la zona y abundante relleno.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)



Motivado por la importante dispersión de yacimientos arqueológicos de la costa granadina y obligado en concreto por la localización del Recinto Fortificado de Jate (36.7515706689, -3.7427176578) y su área de protección, se solicita **“una CERTIFICACIÓN ACREDITATIVA DE LA NO NECESIDAD DE REALIZAR UNA ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA, o si por el contrario se estimase su necesidad, nos indique el procedimiento a seguir para obtener finalmente un Informe o Resolución favorable de su organismo tras la pertinente actividad arqueológica”**.

Nos encontramos a la espera de respuesta por parte de la Delegación Territorial Turismo, Cultura y Deporte de Granada.

Toda esta información se encuentra en el Anejo 5 Estudio arqueológico.

11. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Al tratarse de una actuación promovida por la administración estatal, el órgano ambiental es la propia administración estatal, en este caso la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

De este modo, la norma de referencia para el trámite ambiental es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

“Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental ordinaria** los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental simplificada**:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

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

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirvan exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Del análisis de los anexos I y II, se interpreta que la actuación no está recogida en el anexo I (EIA ordinaria) ni en el Anexo II (EIA simplificada).

Aun así, se presenta un documento ambiental como Anejo 24 en aras de buscar la máxima integración y protección ambiental de la actuación.

12 GESTIÓN DE RESIDUOS

Queda definido en el Anejo Nº 21 correspondiente al «Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición» donde se recogen todos los aspectos relacionados con la producción

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

y gestión de los residuos de la construcción y demolición que afectan a la obra de acuerdo con la obligación requerida por el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* y todo según la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, por el que se regulan los mismos.

En el estudio se ha realizado una identificación de los residuos a generar, una estimación de la cantidad de los residuos (tanto en peso como en volumen) que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Independientemente de si la cantidad de residuos estimada alcanza o no el límite establecido en para la separación en obra de los residuos, se dispondrá en una zona de la obra una zona de acopio, chatarras y otros residuos; se almacenarán los residuos de manera diferenciada para evitar su mezcla y facilitar así su reutilización, valoración y eliminación posterior.

La valoración de la gestión de residuos de construcción forma parte del presupuesto del presente proyecto en un capítulo independiente (Capítulo 10 «Gestión de residuos»).

A excepción de las mezclas bituminosas, los costes de carga y transportes de residuos generados hasta las zonas de acopio habilitadas en cada uno de los dos sectores, forman parte del presupuesto de la obra, presupuestándose en distintos capítulos del mismo.

En el capítulo 10 «Gestión de residuos» se valora el coste de gestión para cada residuo, según su código LER correspondiente para realizar las operaciones adecuadas por el gestor autorizado, valorando su transporte y el canon de gestión, según su tipología.

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la Gestión de Residuos del Proyecto a la cantidad de **SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (62.774,33 €)**.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

13 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

En el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (derogado en parte por el Real Decreto 817/2009, modificado en parte por la Orden EHA/1307/2005, modificado por corrección de errores en BOE Núm. 34 y 303 y modificado por la orden FOM 1824/2013), el cálculo de los precios de las distintas unidades del proyecto, se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

Donde:

- P_e = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- K = Porcentaje que corresponde a los Costes indirectos, en tanto por ciento.
- C_d = Coste directo de la unidad en euros.

MANO DE OBRA

Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtienen aplicando expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

donde:

- C = Coste horario para la empresa, en €/hora.
- A = Retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente, en €/hora.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- B = Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de las actividades laborales, gastos de transporte, pluses a distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en €/hora.

En este proyecto se han utilizado los precios unitarios de la mano de obra según las Tarifas de TRAGSA 2023.

MAQUINARIA

Para la maquinaria que se asocia a las distintas partidas que conforman este proyecto, se han utilizado los precios unitarios de maquinaria según las Tarifas de TRAGSA 2023.

MATERIALES

El costo a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resulta de incrementar el precio de origen con los gastos debidos a su carga, transporte a pie de obra y descarga.

Para el cálculo se ha realizado una lista de precios elementales en origen de los materiales que van a intervenir en las unidades de obra. Se han obtenido por los siguientes medios:

- Para los materiales básicos se han utilizado precios definidos en las Tarifas de TRAGSA 2023.
- Para los equipos de los que no se tengan precios asimilables a las Tarifas de TRAGSA 2023, se han utilizado precios facilitados por fabricantes y suministradores. Se ha solicitado precios a diversos proveedores para cada unidad elemental de obra, y con estos se ha escogido la oferta en función de las calidades y el precio ofertado.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

14 REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

14.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se incluye en el presente proyecto como Documento nº 3 regula las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, así como también la ejecución de las obras con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, la manera en que se llevará a cabo la medición y valoración de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

14.2 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS, EXPROPIACIONES

En la relación de este proyecto con la disponibilidad del terreno, es importante destacar que la balsa implicadas en el proyecto ya existen y son cedidas por parte de propietarios privados.

En lo que respecta a las conducciones, llenados y tomas de balsas, conexiones a redes de riego, arquetas, estaciones de bombeo, desagües e instalaciones eléctricas se recoge en el Anejo 18 “Expropiaciones y servidumbres” las parcelas que serán objeto de ocupación temporal o declaradas como servidumbre.

14.3 SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo 19 «Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias» se recogen y valoran las modificaciones mínimas necesarias sobre los servicios existentes a que obligará la ejecución de la infraestructura en proyecto, para que la actuación se pueda llevar a cabo.

Para ello ha sido preciso con carácter previo, reflejar la colaboración mantenida con los distintos organismos y ayuntamientos; las cuales, a lo largo de la redacción del presente proyecto, han ido aportando información de utilidad a la hora de la elaboración de las distintas partes integradas en este anejo. Esta coordinación se ha realizado mediante intercambio de correos o conversación telefónica, según los casos, poniendo de manifiesto la colaboración entre todas las partes implicadas.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

Como consecuencias de las visitas a campo y tras el análisis de la información recabada, se recoge en el presente anejo la identificación de los diversos servicios existentes susceptibles de ser afectados por el trazado de las conducciones, tanto directamente por ocupación de los terrenos en los que actualmente se ubican, como indirectamente por necesidades constructivas tales como gálibos de operación o de la maquinaria.

Organismos contactados y motivo:

- E-Distribución (Endesa): Solicitud de suministros para estaciones de bombeo
- Ayuntamiento de Almuñécar: Afección a servicios varios
- Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía: Afección a Vía Pecuaria “Vereda de las Cuadrillas”
- Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas: Afección a Dominio Público Hidráulico
- Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental. Permiso de ejecución en el entorno del viaducto del Río Jate de la A-7.

En relación a las reposiciones, el ámbito de actuación presenta un importante carácter agrícola al mismo tiempo de encontrar la presencia de numerosas viviendas diseminadas. Esto ha sido reflejado en el anejo 19 con el inventario de fichas de cada afección detectada, en muchos casos pequeñas redes de riego o suministro eléctrico de las viviendas; no encontrando red de abastecimiento o saneamiento.

No obstante, el grueso de las afecciones viene dado por el encaje de la traza en caminos pavimentados donde será necesario reponer el firme.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

PAVIMENTACIÓN (CARRETERAS Y CAMINOS)						
TRAMO	DENOMINACIÓN DEL SERVICIO	P.K.	CLASE DE SERVICIO	TIPO DE AFECCIÓN	MEDICIÓN REPOSICIÓN	UNIDAD
TRAMO 1	Pavimento Bituminoso (Z2)	0+600,00 - 1+491,70	Pavimento	Demolición	891.70	m
TRAMO 2	Pavimento Bituminoso (Z2)	0+000,00 - 0+348,54	Pavimento	Demolición	348.54	m
TRAMO 3	Pavimento Bituminoso (Z2)	0+107,00 - 0+260,00	Pavimento	Demolición	153.00	m
TRAMO 3	Pavimento Hormigonado (Z4)	0+748,00 - 1+089,00	Pavimento	Demolición	341.00	m
TRAMO 3	Pavimento Bituminoso (Z2)	1+089,00 - 3+141,00	Pavimento	Demolición	2052.00	m
TRAMO 3	Pavimento Bituminoso (Z2)	3+698,00 - 4+160,06	Pavimento	Demolición	462.06	m

14.4 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIUIOS

El presente proyecto se ha realizado un Estudio de Gestión de RCD's de acuerdo con el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y por la imposición dada en su artículo 4.1. sobre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), según se ha desarrollado en el Anejo 21. Estudio de Gestión de Residuos.

14.5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

presente proyecto comprende un Estudio de Seguridad y Salud, situado en el Documento nº 5 del presente proyecto, que 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.

- 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.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- 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.

Los Planos se refieren a la situación de riesgos, 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 de la legislación, así como de las prescripciones técnicas a tener en cuenta en materia de seguridad y salud.

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.

14.6 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

Se fijan 18 MESES como plazo de ejecución con el plano de obra desarrollado en el Anejo 16.

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

14.7 MANIFIESTO DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Por consiguiente, esta obra es susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

14.8 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se propone la clasificación del contratista de acuerdo con la legislación vigente:

- 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.

Teniendo en cuenta, además, el importe anualizado de dichos subgrupos de obra, la propuesta es:

- GRUPO: E. OBRAS HIDRÁULICAS
- SUBGRUPO: 7. OBRAS HIDRÁULICAS SIN CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA
- CATEGORÍA: 4

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

15 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

➤ DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA.

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA:
 - Anejo 1: Listado de parcelas Y SUPERFICIE AFECTADA
 - Anejo 2: Características de la obra. Ficha técnica
 - Anejo 3: Estudio agronómico
 - Anejo 4: Datos del levantamiento topográfico. Replanteo
 - Anejo 5: Estudio arqueológico
 - Anejo 6: Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada
 - Anejo 7: Estudio geotécnico
 - Anejo 8: Análisis de la calidad del agua para riego
 - Anejo 9: Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego
 - Anejo 10: Estación de bombeo
 - Anejo 11: Conexiones a Comunidades de Regantes
 - Anejo 12: Cálculo de estructuras
 - Anejo 13: Sistemas de telecontrol
 - Anejo 14: Instalación eléctrica baja tensión
 - Anejo 15: Instalación fotovoltaica
 - Anejo 16: Programa de ejecución de las obras

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

- Anejo 17: Justificación de precios
 - Anejo 18: Expropiaciones y servidumbres
 - Anejo 19: Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias
 - Anejo 20: Acceso a tajos, zonas de acopio y desvíos de tráfico
 - Anejo 21: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
 - Anejo 22: Control de calidad
 - Anejo 23: Puesta en marcha de las instalaciones
 - Anejo 24: Estudio de viabilidad económica
 - Anejo 25: Documentación ambiental
 - Anejo 26: Información y documentación relacionada con el PRTR
-
- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
 - DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.
 - DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO
 - DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE MEJORA POR LA UTILIZACIÓN EN REGADÍO DE LAS AGUAS REGENERADAS PROCEDENTES DE LA EDAR DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR, PARA LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE LA HERRADURA, ALMUÑÉCAR (GRANADA)

16 PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
01	TUBERÍAS DE TRANSPORTE.....	1.000.776,05
02	ESTACIONES DE BOMBEO	411.912,40
03	ARQUETAS Y CONEXIONES GENERALES	168.315,79
04	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	327.912,10
05	TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	91.054,69
06	SERVICIOS AFECTADOS	134.134,57
07	MEDIDAS AMBIENTALES.....	35.417,54
08	SEGURIDAD Y SALUD	23.945,64
09	CONTROL DE LA CALIDAD	22.295,52
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	33.171,23
11	SEÑALIZACIÓN PRTR.....	2.911,77
	Costes Directos Totales	2.251.847,30
	7,50 % Costes Indirectos s/2.251.847,30	168.888,55
	6,00 % Gastos Generales s/2.420.735,85	145.244,15
	Total Presupuesto de Ejecución Material	2.565.980,00
	I.V.A.21,00% s/ 2.565.980,00	538.855,80
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	3.104.835,80

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de TRES MILLONES CIENTO CUATRO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EURO con OCHENTA CÉNTIMOS

EN GRANADA, JUNIO DE 2023.

ACTUANDO COMO PROYECTISTA:



FDO: JOSE MANUEL FERNÁNDEZ MEDINA