

ANEJO 23. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	4	5.8 FAUNA.....	56
1.1 ANTECEDENTES.....	4	5.9 PAISAJE.....	66
1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	5	5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000.....	68
1.3 PROMOTOR Y ENCARGO.....	5	5.11 OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS.....	72
2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	6	5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO.....	74
2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	6	5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	75
2.2 OBJETO DEL PROYECTO.....	7	5.14 CAMBIO CLIMÁTICO.....	77
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	8	6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	80
3.1 CONSIDERACIONES INICIALES.....	8	6.1 DEFINICIÓN SEGÚN EL MARCO LEGAL.....	80
3.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	9	6.2 METODOLOGÍA.....	80
3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	10	6.3 ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS.....	82
3.4 SUPERFICIE AFECTADA Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	20	6.4 FACTORES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS.....	83
3.5 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.....	21	6.5 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE OBRA..	83
3.6 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	21	6.6 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE EXPOTACIÓN.....	94
3.7 RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN.....	22	6.7 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE RESTAURACIÓN.....	101
3.8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	24	6.8 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS.....	101
4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	24	7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS GRAVES DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	105
4.1 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	24	7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS.....	105
4.2 ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LAS TUBERÍAS.....	30	7.2 RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA.....	108
4.3 ALTERNATIVAS DE MATERIALES DE LAS TUBERÍAS.....	30	7.3 RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES.....	119
4.4 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO.....	31	7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	122
4.5 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS.....	31	8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	123
4.6 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	31	8.1 MEDIDAS GENERALES EN FASE DE DISEÑO.....	123
5 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES AMBIENTALES	34	8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	124
5.1 MARCO GEOGRÁFICO.....	34	9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	142
5.2 CLIMA.....	34	9.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	142
5.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	37	9.2 CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	143
5.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	39	9.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	143
5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA.....	41	9.4 INFORMES.....	144
5.6 SUELO.....	50		
5.7 FLORA Y VEGETACIÓN.....	51		

9.5 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	145
9.6 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	158
10 CONCLUSIONES	158
11 EQUIPO REDACTOR	160
12 BIBLIOGRAFÍA	161

APÉNDICES

Apéndice nº 1: Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 31 de agosto de 2022

Apéndice nº 2: Legislación y normativa aplicable

Apéndice nº 3: Planos

Apéndice nº 4: Resumen no técnico

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas en 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.

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/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La Comunidad de Regantes de Almudévar se transformó en regadío en 1.925. El sistema que se utilizó fue entonces el riego por gravedad desde una extensa red de acequias.

En 2002, la C. R. de Almudévar se modernizó transformándose la totalidad de su superficie regable a riego a presión. Dado que esta zona es muy llana, esta modernización supuso el tener que bombear la totalidad de la superficie regable. Ello supone un elevado coste energético del riego mediante bombeo.

La modernización de dichas obras de regadío fue declarada de interés general por la *Ley 55/1999 de 29 de diciembre (BOE de 30 de diciembre), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social en su artículo 75*.

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

Cuando se redactó el Proyecto de Modernización de la C. R. de Almudévar, el sistema tarifario eléctrico español era distinto. Se distinguían 3 períodos horarios diarios que eran iguales durante todo el año. Además, se disponía de una tarifa especial para riegos agrícolas, que, en esencia, consistía en que se reducía sustancialmente el coste de los términos de potencia. Por ello, para resolver el bombeo, se optó por el sistema de bombeo directo, interrumpiendo el bombeo en los períodos en los que la energía era más cara.

Si bien, la modificación del sistema tarifario hizo inviable continuar con dicho sistema de bombeo por las siguientes cuestiones:

- El bombeo directo no es el sistema más barato. Con las actuales tarifas eléctricas es generalmente más rentable el bombeo a balsa elevada.
- El bombeo a balsa elevada es de más fácil gestión ya que las impulsiones ya no tienen que atender a una demanda variable.

Durante la campaña de riego 2020-2021 el coste de la energía primaria (el pool) se ha multiplicado. En el año 2019, el precio medio anual por megavatio-hora ascendió a aproximadamente 53,42 euros. Durante 2021, este precio del mercado mayorista se ha multiplicado por 4 o incluso por 5. Durante el año 2022 y 2023 hasta la redacción de este proyecto, los precios de la energía eléctrica son altos, si bien presentan una elevada volatilidad.

Por ello, en el año 2021 se redactó “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)” consistente en la construcción de dos balsas elevadas, la instalación de dos parques solares fotovoltaicos, la interconexión hidráulica entre bombeos ya existentes y la interconexión eléctrica mediante una línea ya existente entre bombeo de Artical y el de la Violada.

Dicho proyecto siguió la tramitación / procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificado siendo entregado el correspondiente documento ambiental al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en diciembre del año 2021 dando lugar al expediente INAGA 500201/01B/2021/12425.

Tras el correspondiente procedimiento, mediante Resolución de 31 de agosto de 2022 (ver Apéndice 1); dicho organismo resolvió de forma favorable decidiendo no someter al procedimiento de impacto ambiental ordinaria el proyecto en cuestión por los siguientes motivos:

- La asumible magnitud de la eliminación de la cubierta vegetal derivada de las acciones directas del proyecto, teniendo en cuenta las prescripciones específicas que al respecto se recogen en la presente resolución, sin perjuicio de otros efectos indirectos o inducidos no analizados y que, en su caso, deberán evaluarse en su momento.
- La compatibilidad del proyecto con el medio afectado, por la reducida utilización de los recursos naturales y la escasa magnitud de los efectos generados sobre los diversos factores del medio, que resulta compatible con los objetivos de conservación del cernícalo primilla, siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras establecidas.

Recientemente, la C.R. de Almudévar ha decidido modificar algunos aspectos del proyecto encargando una nueva redacción del “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)” a petición de D. Ismael Ballesteros Gimeno, Presidente de la Comunidad de Regantes de Almudévar, en nombre y representación de la misma, domicilio social en Almudévar, Plaza de España, nº 2-1º, 22.270 Huesca y provista de CIF nº Q2267003H.

Éste ha sido redactado por D. Antonio Romeo Martín, Ingeniero Agrónomo, Colegiado nº 754 del Colegio de Aragón, Navarra y País Vasco; al servicio de ROM VIII Ingeniería S. L., provista de CIF nº B-50579218 y con domicilio social en Avda. César Augusto 3, 3º C. 50.004 Zaragoza.

La nueva versión del proyecto debe ser nuevamente sometida al procedimiento de evaluación ambiental correspondiente para lo cual se ha redactado el presente documento ambiental. Cabe destacar que el nuevo proyecto y, en consecuencia, el presente documento contiene todas las medidas preventivas y correctoras adicionales que propuso el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en su resolución referente a la versión anterior del proyecto, así como que se han llevado a cabo los correspondientes trabajos de prospección arqueológica relativos a la nueva versión estando la superficie afectada libre de cualquier elemento o yacimiento al respecto.

1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

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 sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Atendiendo al artículo 7.1.a), el Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca) se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo I de la Ley 21/2013, modificada por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que debe ser sometido a una **evaluación de impacto ambiental ordinaria**, al estar comprendida la actuación en:

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería,

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

En base a todo lo anterior, se redacta el presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL del PROYECTO OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALMUDÉVAR (HUESCA).

1.3 PROMOTOR Y ENCARGO

Tanto el "Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)" como el presente estudio de impacto ambiental que lo acompaña, se redactan a petición de D. Ismael Ballesteros Gimeno, Presidente de la Comunidad de Regantes de Almudévar, en nombre y representación de la misma, domicilio social en Almudévar, Plaza de España, nº 2-1º, 22.270 Huesca y provista de CIF nº Q2267003H.

El Promotor es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA).

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Emplazamiento:

El conjunto de las actuaciones planteadas en el “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)” se ubica dentro del término municipal de Almudévar.

En cuanto a la C.R. de Almudévar, ésta se enmarca en su práctica totalidad en el término municipal de Almudévar a excepción de una pequeña superficie de su límite suroeste que queda en el municipio de Gurrea de Gállego, otra pequeña superficie en su límite noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca de La Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

Todo ello queda reflejado en la siguiente imagen y en el *Plano 1. Situación y emplazamiento* y *Plano 2. Planta general*.

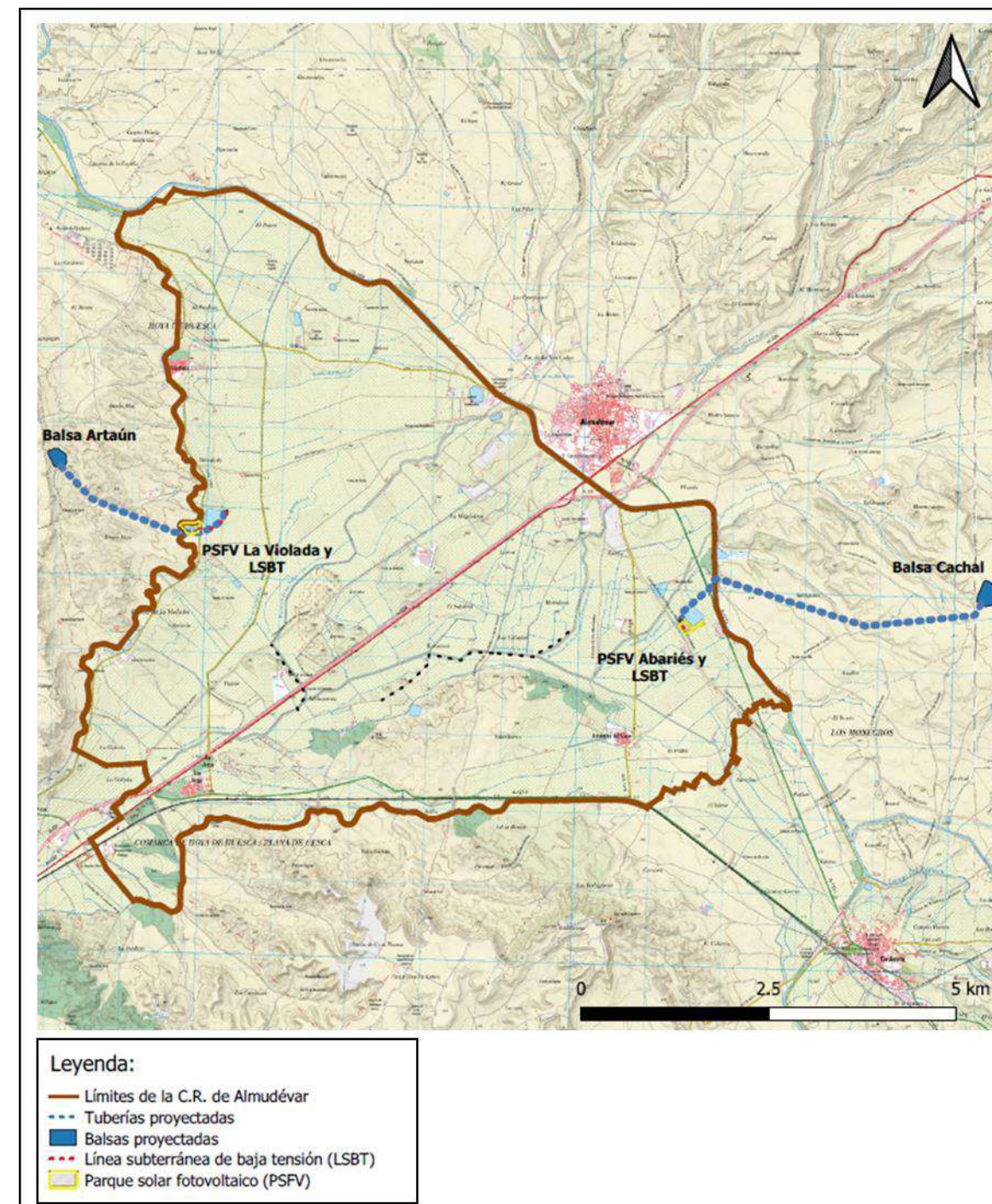


Figura 1: Localización de las actuaciones donde pueden apreciarse las dos nuevas balsas (la de “Artaún” en el límite Oeste del T.M. de Almudévar y la de “Cachal” en el Este). **Fuente:** Elaboración propia sobre el Mapa Topográfico Nacional provincial.

Localización y ámbito de la C.R.:

La Comunidad de Regantes de Almudévar pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón, zona de Monegros tramo I.

La superficie regable de la C. R. de Almudévar tiene una forma que es aproximadamente un triángulo formado por las siguientes infraestructuras hidráulicas:

- Acequia de La Violada al W.
- Canal de Monegros al E.
- Acequia Q al S.

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517. Esta superficie se detalla en el ANEJO Nº 1: LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA del proyecto, y se certifica por el Secretario de la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón, a la que pertenece esta C. R.

La inversión beneficia a la TOTALIDAD de la C. R., ya que todos los regantes toman o pueden tomar de la red de riego a presión de la C. R. y todos se reparten por igual todos los costes de explotación de la C. R. Por tanto, esta mejora redundará en todos los comuneros.

Datos de la concesión de utilización de agua otorgada por el organismo de cuenca:

La Comunidad de Regantes de Almudévar pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón y, por ello, es beneficiaria de una reserva de caudales de, entre otros, los ríos Cinca y Gállego para el riego de una zona todavía sin finalizar en la que toda la superficie regable de, en la actualidad, 48 comunidades de regantes, tienen los mismos derechos. Por tanto, esta C. R. carece de concesión.

No obstante, en el vigente Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023). Apéndice 8.6.6. se establece una dotación para todo el sistema de 9.359 m³/ha a salida de embalse (en este caso Embalse de El Grado). Suponiendo unas pérdidas en los canales de un 10%, la dotación a la entrada de la comunidad de regantes será de 8.423 m³/ha.

Nombre del canal	Dotación (m ³ /ha/año)	Observaciones
Canal Margen Derecha del Ebro.	20.213	Más 6.000 m ³ /ha necesidades ambientales.
Canal Margen Izquierda del Ebro.	20.213	Más 6.000 m ³ /ha necesidades ambientales.
Canal Imperial de Aragón.	11.156	
Canal de Lodosa.	9.231	
Canal de Tauste.	10.167	
Riegos del Alto Aragón.	9.359	
Canal de Bardenas.	9.129	
Canal de Aragón y Cataluña.	8.238	
Canales de Urgell.	8.923	
Canal de Piñana.	10.712	Respetando lo establecido en el Convenio de Piñana de 1992.
Canal de Navarra.	6.400	
Canal de Segarra-Garrigas.	6.500	Excepto zonas de riego de apoyo (1.500 m ³ /ha) y de riego de soporte (3.500 m ³ /ha).
Canal de Algerri-Balaguer.	6.000	

Tabla 1: Dotaciones brutas, consideradas a salida de embalse, de los principales sistemas regables de la cuenca del Ebro, (sin modificación respecto al Plan de 1998. La mayor parte de las mejoras de eficiencia global operada en los últimos años ha sido destinada a lograr una intensificación productiva y a la implantación de cultivos de mayor valor añadido). Fuente: Apéndice 8.6.6. Dotaciones brutas de los grandes sistemas regables del PHE (2022-2027).

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

Dentro de la política actual de eficiencia en el uso de agua, impulsada por numerosas instituciones y organismos públicos a nivel autonómico, nacional y comunitario, se incluyen los proyectos de modernización de regadío.

Este proyecto consiste en la construcción de dos balsas elevadas y estaciones de filtrado, sus correspondientes tuberías de llenado y vaciado, así como las de conexión a las redes de tuberías a presión de los bombeos de la Violada y Abariés con la red de tuberías a presión del bombeo de Colladas; y un parque solar fotovoltaico, el del bombeo de Violada para, por un lado, disminuir el consumo eléctrico de compañía autoconsumiendo parte de la energía renovable generada y, por otro lado, que el consumo de energía de compañía únicamente se realice en los períodos eléctricos baratos.

Cabe destacar que un segundo parque solar fotovoltaico, el de Abariés, no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía) derivada del PRTR, por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho

parque, no se va a contemplar en el presupuesto. En todo caso, se realiza su correspondiente valoración en el presente EsIA.

En cualquier caso, no se incrementa la potencia de los bombeos, no aumenta la superficie cultivada, no aumenta el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afecta ni a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se va a regar de la misma forma que se hace en la actualidad, pero con menores costes eléctricos, con la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero que ello supone. El fin último es minimizar el coste de bombeo de la C.R.

Resto (otras forrajeras, guisantes, girasol, hortícolas, retiradas, etc): 10%

3.1.3 DETALLE DE LA GESTIÓN ACTUAL DEL RIEGO EN LA COMUNIDAD

Esta comunidad tiene la especificidad de que toma caudales de tres infraestructuras:

- Acequia de La Violada al W.
- Canal de Monegros al E.
- Acequia Q al S.

Por ello, cuando se modernizó esta C. R. se instalaron 5 bombeos independientes que tienen las siguientes características:

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 CONSIDERACIONES INICIALES

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO EXISTENTES EN LA COMUNIAD Y % DE RIEGO DE CADA SISTEMA

La Comunidad de Regantes de Almudévar se transformó en regadío en 1.925. El sistema que se utilizó fue entonces el riego por gravedad desde una extensa red de acequias.

En 2002, a través de la empresa pública SEIASA DEL NORDESTE, esta C. R. se modernizó transformándose la totalidad de su superficie regable a riego a presión. Dado que esta zona es muy llana, esta modernización supuso el tener que bombear la totalidad de la superficie regable. Ello supone un elevado coste energético del riego mediante bombeo.

El sistema de riego es a presión en la totalidad de la zona regable, dominando el riego por aspersión. La superficie de riego por goteo es testimonial.

3.1.2 CULTIVOS IMPLANTADOS EN LA COMUNIDAD

Los cultivos principales cultivos implantados en la C. R. son los siguientes:

CULTIVO	%
Cereal invierno (Cebada, Trigo)	30 %
Alfalfa	35 %
Maíz	25%
Maíz de segunda cosecha	25%

BOMBEO	SUP. (ha)	POTENCIA INSTALADA (kW)
Violada	1.475,08	2.132
Abariés	1.463,20	2.132
Colladas	442,93	867
Artical	268,04	495
Matilero	316,23	625
TOTALES	3.965,48	6.251

Tabla 2: Bombeo y potencias en la C.R. de Almudévar.

El riego de la totalidad de la C. R. a nivel de parcela es operado directamente por la C. R. No es un riego a la demanda, sino ordenado por la C. R., lo que supone una optimización tanto de tuberías como de bombeos.

Los regantes realizan los pedidos de riego y los Técnicos y personal de la C. R. abren los hidrantes optimizando las combinaciones de manera que se minimice el consumo energético.

Además, otro cometido del Técnico y la Guardería de la comunidad es gestionar los pedidos de agua a la Confederación, atender a las averías que se producen durante la campaña de riego, controlar los consumos en los años de prorrateo y realizar mantenimientos en la época fuera de campaña.

Finalmente, la C. R. realiza otro servicio a los comuneros que es el de reparar las averías de las instalaciones de riego de parcela de los mismos.

El coste del bombeo se reparte entre toda la superficie de riego independientemente de la red de la que toma cada parcela.

En el año 2020 esta C. R. consumió 23,658 hm³, lo que supone un consumo medio de 5.966 m³/Ha para sus 3.965,48 ha.

3.1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN

Cuando se redactó el Proyecto de Modernización de la C. R. de Almudévar, el sistema tarifario eléctrico español era distinto. Se distinguían 3 períodos horarios diarios que eran iguales durante todo el año. Además, se disponía de una tarifa especial para riegos agrícolas, que, en esencia, consistía en que se reducía sustancialmente el coste de los términos de potencia.

Por ello, para resolver el bombeo, se optó por el sistema de bombeo directo, interrumpiendo el bombeo en los períodos en los que la energía era más cara.

Con la gran modificación del sistema tarifario eléctrico, el sistema de bombeo directo no puede continuar por las siguientes razones:

- El bombeo directo no es el sistema más barato. Con las actuales tarifas eléctricas es generalmente más rentable el bombeo a balsa elevada.
- El bombeo a balsa elevada es de más fácil gestión ya que las impulsiones ya no tienen que atender a una demanda variable.

Por tanto, el objetivo de esta inversión es minimizar el coste de bombeo mediante las siguientes acciones:

- Construcción de dos balsas elevadas:
 - Balsa elevada de Artaún para el bombeo de Violada.
 - Balsa de Cachal para bombeo de Abariés.
 - Los bombes de Violada y Abariés pasarán a ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada.
 - Se construirán dos parques solares fotovoltaicos en modalidad de autoconsumo sin excedentes.
- Cabe destacar que este segundo parque solar fotovoltaico, el de Abariés, no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía), por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar su impacto dado que se llevará a cabo a través de un proyecto y tramitación diferente.
- Los bombes que no tienen balsa elevada se conectarán de la siguiente manera:
 - Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada y el de Abariés.
 - Matilero con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada.

- Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada. Seguirá siendo un bombeo directo.

En definitiva, el ahorro se producirá por las siguientes razones:

1. Gran parte del consumo de la red eléctrica de compañía se sustituirá por autoconsumo de los parques solares fotovoltaicos, cuyo coste es nulo si no se considera el pago de la inversión.
2. El consumo de red eléctrica se producirá en las horas en que el término de energía sea más barato.
3. Se reducirá el coste del término de potencia contratado.

El punto 1 se conseguirá con la instalación de los parques solares fotovoltaicos.

Los puntos 2 y 3 se conseguirán con la posibilidad de almacenar agua en las balsas elevadas que permitirán elegir los períodos horarios de bombeo con energía de compañía.

3.1.5 SUPERFICIES Y BENEFICIARIOS AFECTADOS

La superficie regable de la C. R. es de 3.965,48 ha.

Su superficie regable comprende parte de los términos municipales de Almudévar, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego.

La inversión beneficia a la TOTALIDAD de la comunidad de regantes., ya que todos los regantes toman o pueden tomar de la red de riego a presión de la comunidad de regantes y todos se reparten por igual todos los costes de explotación de la comunidad de regantes. Por tanto, esta mejora redundará en todos los comuneros.

3.2 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

3.2.1 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

- Balsas.

La capacidad de las balsas será al menos de 3 días de agua en la época de mayor consumo. Las balsas se diseñan con los coeficientes de seguridad mínimos indicados en el "Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas" (CEDEX, 2010), que son los siguientes:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD (F.S.)	
Terraplén-cimiento	
Situación	Mínimo requerido
Final construcción	1,2
Embalse lleno	1,5
Rotura de lámina	1,3
Desembalse Rápido	1,1

- Parques solares fotovoltaicos:

Se diseñan de una potencia tal que:

- La energía consumida por la C. R. proceda al menos en un 60% de fuentes renovables.
- La C. R. autoconsume al menos el 70% de la generación solar renovable.

3.2.2 INGENIERÍA DEL DISEÑO

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Construcción de dos balsas elevadas:
 - Balsa elevada de Artaún para el bombeo de Violada.
 - Balsa de Cachal para bombeo de Abariés.
- Los bombes de Violada y Abariés pasarán a ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada.
- Se construirán dos parques solares fotovoltaicos en modalidad de autoconsumo sin excedentes. El parque solar fotovoltaico de Abariés no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía), por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto.
- Los bombes que no tienen balsa elevada se conectarán de la siguiente manera:
 - Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada y el de Abariés.
 - Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada. Seguirá siendo un bombeo directo.
 - Matilero no se ve afectado por este proyecto.

Este proyecto no afecta a los siguientes capítulos de instalaciones de riego que son habituales en otros proyectos:

1. Sistema de riego, agrupaciones, parámetros de riego, etc. Siguen siendo los mismos.

2. Redes de riego. Tan sólo se instalan nuevas tuberías para conectar en bombeo de Colladas con los bombes de Abariés y Violada.
3. Tomas en canales y acequias.
4. Bombes. No se modifican.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

3.3.1 RED DE TUBERÍAS

Las redes de tuberías existentes se mantienen y se siguen aprovechando en este proyecto. No obstante, se instalan dos nuevos tipos de tuberías que se indican a continuación:

- Tuberías de llenado y vaciado de las balsas elevadas proyectadas.

Estas tuberías se proyectan de HPCCH diam. 1000 y 11 Atm DP. Presión máxima de funcionamiento incluyendo el golpe de ariete.

Las longitudes de estas tuberías son las siguientes:

- Tubería a Balsa de Artaún: 2.546 ml.
- Tubería a Balsa de Cachal: 4.446 ml.

- Tuberías de conexión de las redes de tuberías a presión de los bombes de Violada y Abariés con la red de tuberías a presión del bombeo de Colladas. Se proyectan en PVC-O-500 1,6 Mpa.

Las longitudes de estas tuberías son las siguientes:

- Tubería conexión Violada-Colladas: 1.053,77 ml.
- Tubería conexión Abariés-Colladas: 2.949 ml.

3.3.2 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL GOLPE DE ARIETE

Se proyecta la instalación de los siguientes elementos de protección contra el golpe de ariete en las tuberías de impulsión proyectadas:

- Bombeo a Balsa de Cachal:

Calderin anti-ariete de 45 m³ de capacidad, instalado en el colector principal de la estación de bombeo:
 o PN 16

- o Conexión: Brida DN 500
- o Presión de precarga 45 mca
- o Tipo de calderín: de membrana butilo reemplazable
- o Boca de hombre DN 500
- o Sistema de nivel magnético y manómetro

- Bombeo a Balsa de Artaún.

El mismo calderín.

3.3.3 INSTALACIÓN DE CONJUNTOS REDUCTORES DE PRESIÓN

3.3.3.1 CONJUNTO REDUCTOR 1:

- Hidroválvula reguladora de presión pistón con bridas y configuración en "Y" de 600 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal.
- Hidroválvula reguladora de presión de pistón con bridas y configuración en "Y" de 100 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal.
- Hidroválvula de alivio rápido de pistón de DN-150 mm de diámetro nominal y 16 Atm.
- Filtro cazapiedras DN 600 PN-16.
- Filtro cazapiedras DN 100 PN-16.
- 2 Válvulas de mariposa DN 600 PN-16.
- 1 Válvula de compuerta DN 150 PN-16.
- 1 Válvula de compuerta DN 100 PN-16.
- 2 Ventosas de DN 100 PN-16

3.3.3.2 CONJUNTO REDUCTOR 2:

- Hidroválvula reguladora de presión pistón con bridas y configuración en "Y" de 400 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal.
- Hidroválvula reguladora de presión de pistón con bridas y configuración en "Y" de 100 mm de diámetro nominal y 16 Atm de presión nominal.
- Hidroválvula de alivio rápido de pistón de DN-100 mm de diámetro nominal y 16 Atm.
- Filtro cazapiedras DN 400 PN-16.
- Filtro cazapiedras DN 100 PN-16.
- 2 Válvulas de mariposa DN 400 PN-16.
- 2 Válvulas de compuerta DN 100 PN-16.
- 2 Ventosas de DN 100 PN-16

3.3.4 ELEMENTOS SINGULARES

3.3.4.1 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa ARTAÚN:

- 4 codos de ACH DN 1012 * 12 mm.
- 4 Ventosas DN 200 PN-16.

3.3.4.2 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa DE CACHAL

- 5 codos de ACH DN 1012 * 12 mm.
- 7 Ventosas DN 200 PN-16.

3.3.4.3 TUBERÍA CONEXIÓN VIOLADA-COLLADAS

- 3 Codos DN-500.
- 3 Ventosas DN 100 PN-16.

3.3.4.4 TUBERÍA CONEXIÓN ABARIÉS-COLLADAS

- 7 Codos DN-500.
- 5 Ventosas DN 100 PN-16.

3.3.5 OBRAS SINGULARES

3.3.5.1 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa ARTAÚN

- Cruce de camino de servicio del Canal de La Violada mediante camisa de hormigón armado de DN 1200 clase C.

3.3.5.2 TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa DE CACHAL

- Cruce superior del Canal de Monegros mediante estructura metálica.
- Cruce carretera autonómica A-1211.

3.3.5.3 TUBERÍA CONEXIÓN VIOLADA-COLLADAS

- Cruce de carretera N-330 y Autovía A-23 mediante hinca.
- Cruce de desagüe mediante tubería autoportante ACH DN-508*5 mm.

3.3.6 **BALSA DE ARTAÚN**

3.3.6.1 **PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

Superficie ocupada (m ²)	43.860
Cota de coronación (m)	456,25
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	455,25
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	455,53
Cota de fondo (m)	447,25
Altura máxima de dique (m)	10,00
Longitud de coronación (m)	678,80
Medición, material y espesor de Lámina PEAD 2 mm	50.696,68 m ²
Medición y tipo de geotextil 1: 300 g/m ²	17.017,00 m ²
Medición y tipo de geotextil 2: 110 g/m ²	2.699,73 m ²
Medición geomembrana de drenaje	14.016,24 m ² .
Volumen de agua a NMN (m ³)	180.002
Caudal de llenado (l/s)	1.484
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	CATEGORIA C

En el Apéndice de Planos del presente EsIA se incluye el plano titulado “Balsa Artaún. Planta y sección tuberías de llenado y salida”.

3.3.6.2 **IMPERMEABILIZACIÓN Y GEOTEXTIL**

La balsa se construirá en un entorno gípsico donde existe una probabilidad alta de producirse procesos de tubificaciones y dolinas que pongan en riesgo la integridad de la balsa. Por ello se extremarán las precauciones en el diseño y ejecución del sistema de impermeabilización.

Se adopta un sistema de doble impermeabilización con recogida de agua que permita la doble función de impermeabilización y de localización y control de las posibles fugas.

Se utilizará un material geosintético artificial: polietileno de alta densidad, por su buena resistencia a los rayos UV y adecuada flexibilidad. Sin embargo, es un material débil al punzonamiento, por lo que se apoyará en otro geosintético de protección.

Las soluciones en talud y en vaso son las siguientes (de exterior a interior):

- Talud interior:
o Lámina de PEAD de alta densidad de 2 mm.

- o Geomalla drenante provista de 2 geotextiles filtro de 120 gr/m², uno en cada cara.
- o Lámina de PEAD de alta densidad de 2 mm.
- o Geotextil de 300 g/m²

- Solera.
o Lámina de PEAD de alta densidad de 2 mm.
o Geotextil de 300 g/m²
o 0,50 m. de material arcilloso procedente de préstamos.

3.3.6.3 **DRENAJES DE LA Balsa**

1. Bajo el geotextil se instalará una red de 4 drenajes en la solera de la balsa para poder detectar las fugas que se pudieran producir. Se proyecta un drenaje de tubería drenante de doble pared interiormente lisa y exteriormente corrugada diam. 160 SN=4. Estas 4 tuberías cruzarán el dique de la presa mediante tuberías de saneamiento de doble pared interiormente lisa y exteriormente corrugada diam. 160 SN=8 ubicadas en la solera de la tubería de fondo de la balsa.

Todos los drenes finalizarán en una arqueta donde se pueda inspeccionar el caudal de cada una de las tuberías.

3.3.6.4 **ALIVIADERO**

Se ha diseñado un aliviadero de “cresta ancha” de dimensiones 6,00 x 2,50 m con paredes de 30 cm de espesor.

Desde el aliviadero los caudales excedentes se remansarán en una escollera y tomarán una vaguada hasta el desagüe natural de la zona.

3.3.6.5 **TUBERÍAS DE FONDO DE LA Balsa**

Las tuberías de llenado—vaciado de la balsa que atraviesan el dique se proyectan de acero helicoidal de diámetro 1.016 mm. * 6,4 mm. de espesor y recubierta interiormente de epoxy poliéster y exterior mediante aplicación de PE extruído en caliente y procedimiento tres capas. Se proyectan 2 tuberías paralelas.

Estas tuberías se protegerán exteriormente con hormigón armado, según se aprecia en el plano nº 6.5 del proyecto.

3.3.6.6 OTROS ELEMENTOS DE LA Balsa

3.3.6.6.1 VALLADO PERIMETRAL

Se propone la instalación de un vallado perimetral formado por malla de simple torsión con postes de acero galvanizado cada 3 metros. Los postes irán embebidos en un dado de hormigón de 0,4 x 0,4 metros. Servirá para que no pueda entrar ningún tipo de animal al recinto de la balsa.

Se proyecta una puerta de 4 metros de anchura ejecutadas en dos hojas de 2,0 metros, también de malla de simple torsión con estructura de cuadradillos de hierro de 5 x 5 cm y e=2,7mm.

3.3.6.6.2 CAMINO DE CORONACIÓN

Se proyecta un camino perimetral en la coronación de 3,20 metros útiles de anchura (descontando la zona de vallado y la zona ocupada por el anclaje del sistema impermeabilizante en coronación) con pendiente transversal del 1% hacia el exterior de la balsa para la evacuación de las aguas pluviales.

Este camino estará conformado por una base de 20 cm de zahorras naturales compactadas al 98 % del proctor normal; no existiendo ningún tipo de firme.

3.3.6.6.3 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Circunstancialmente se puede producir la caída de personas al interior del vaso de la balsa. Por ello se propone la instalación de elementos de seguridad tales como:

- Cuatro flotadores en lugares visibles.
- Cuatro cuerdas anudadas de longitud 50 metros cada una que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental.

3.3.6.6.4 CONTROL DE ASIENTOS DE LOS TERRAPLENES

Se instalarán un total de 6 hitos fenos, dos en cada uno de los diques a construir en la balsa para controlar los asientos.

3.3.7 Balsa DE CACHAL

3.3.7.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Superficie ocupada (m ²)	63.556
Cota de coronación (m)	464,00
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	463,00
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	463,28
Cota de fondo (m)	454,75
Altura máxima de dique (m)	10,00
Longitud de coronación (m)	885,25
Medición, material y espesor de Lámina PEAD 2 mm	51.388,78 m ²
Medición y tipo de geotextil 1: 300 g/m ²	48.998,00 m ²
Medición y tipo de geotextil 2: 110 g/m ²	3.927,00 m ²
Volumen de agua a NMN (m ³)	307.260
Caudal de llenado (l/s)	1.174
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	CATEGORIA C

En el Apéndice de Planos del presente EsIA se incluye el plano titulado “Balsa Cachal. Planta y sección tuberías de llenado y salida”.

3.3.7.2 DRENAJES DE LA Balsa

Bajo el geotextil se instalará una red de 4 drenajes en la solera de la balsa para poder detectar las fugas que se pudieran producir. Se proyecta un drenaje de tubería drenante de doble pared interiormente lisa y exteriormente corrugada diam. 160 SN=4. Estas 4 tuberías cruzarán el dique de la presa mediante tuberías de saneamiento de doble pared interiormente lisa y exteriormente corrugada diam. 160 SN=8 ubicadas en la solera de la tubería de fondo de la balsa.

Todos los drenes finalizarán en una arqueta donde se pueda inspeccionar el caudal de cada una de las tuberías.

3.3.7.3 ALIVIADERO

Se ha diseñado un aliviadero de “cresta ancha” de dimensiones 6,00 x 2,50 m con paredes de 30 cm de espesor. Se ha estimado una carga de alivio de 0,31 m para un caudal de 1.174 l/s, que es el máximo caudal de bombeo.

Desde el aliviadero los caudales excedentes se remansarán en una escollera y tomarán una vaguada hasta el desagüe natural de la zona.

3.3.7.4 TUBERÍAS DE FONDO DE LA Balsa

Las tuberías de llenado—vaciado de la balsa que atraviesan el dique se proyectan de acero helicoidal de diámetro 1016 mm. * 6,4 mm. de espesor y recubierta interiormente de epoxy poliéster y exterior mediante aplicación de PE extruído en caliente y procedimiento tres capas. Se proyectan 2 tuberías paralelas.

Estas tuberías se protegerán exteriormente con hormigón armado, según se aprecia en el plano nº 15 del proyecto.

3.3.7.5 OTROS ELEMENTOS DE LA Balsa

3.3.7.5.1 VALLADO PERIMETRAL

Se propone la instalación de un vallado perimetral formado por malla de simple torsión con postes de acero galvanizado cada 3 metros. Los postes irán embebidos en un dado de hormigón de 0,4 x 0, 4 metros. Servirá para que no pueda entrar ningún tipo de animal al recinto de la balsa.

Se proyecta una puerta de 4 metros de anchura ejecutadas en dos hojas de 2,0 metros, también de malla de simple torsión con estructura de cuadradillos de hierro de 5 x 5 cm y e=2,7mm.

3.3.7.5.2 CAMINO DE CORONACIÓN

Se proyecta un camino perimetral en la coronación de 3,20 metros útiles de anchura (descontando la zona de vallado y la zona ocupada por el anclaje del sistema impermeabilizante en coronación) con pendiente transversal del 1% hacia el exterior de la balsa para la evacuación de las aguas pluviales.

Este camino estará conformado por una base de 20 cm de zahorras naturales compactadas al 98 % del proctor normal; no existiendo ningún tipo de firme.

3.3.7.5.3 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Circunstancialmente se puede producir la caída de personas al interior del vaso de la balsa. Por ello se propone la instalación de elementos de seguridad tales como:

- Cuatro flotadores en lugares visibles.

- Cuatro cuerdas anudadas de longitud 50 metros cada una que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental.

3.3.7.5.4 CONTROL DE ASIENTOS DE LOS TERRAPLENES

Se instalarán un total de 6 hitos fenos, dos en cada uno de los diques a construir en la balsa para controlar los asientos.

3.3.8 ESTACIONES DE FILTRACIÓN DE LAS BALSAS (2 EN TOTAL)

Aguas abajo de las balsas proyectadas, se proyecta la construcción de sendas naves de dimensiones útiles 13,66 m. * 7,25 m. y una altura útil de 4,94 m. Se proyecta a un agua, de estructura metálica hormigón prefabricado con 10 pilares de IPE 270 y pórticos de IPE 240. Las correas de fachada y de cubierta son CF 160.3. Cerramiento y cubierta mediante chapa lacada de 0,6 mm de espesor. La cimentación se resolverá mediante zapatas aisladas unidas mediante riostras.

Este edificio albergará los siguientes elementos:

- Filtro de malla autolimpiante DN-1000 PN-6 con malla de 2,0 mm de luz, de accionamiento eléctrico.
- Válvula de mariposa motorizada diam. 1000 PN-16 para cierre automático en caso de que se supere un determinado caudal (rotura de tubería en la tubería de impulsión).
- 3 Válvulas de mariposa con reductor manual diam. 1000 PN-16
- 1 Válvula de mariposa con reductor manual diam. 500 PN-16
- 2 Válvulas de retención de disco partido diam. 1000 PN-16.
- Válvula de mariposa con reductor manual diam. 300 PN-16 (vaciado balsa)
- 3 Carretes de desmontaje diam. 1000 PN-16.
- 4 Válvulas de ventosa diam. 150 PN-16 provistas de válvula de compuerta de corte.
- 1 Válvula de ventosa diam. 80 PN-16 provistas de válvula de compuerta de corte.
- Calderería de conexión de todos los elementos.
- Tuberías de desagüe a la arqueta de drenaje:
 - Tubería de PVC-O-315 1,6 Mpa de conducción de las aguas de limpieza del filtro.
 - Tubería de acero DN 300 DIN 2448 de vaciado de la balsa.
 - Tubería de PVC-O-160 1,6 Mpa de conducción de las aguas de drenaje.
 - Tubería de PVC-O-160 1,6 Mpa de conducción de las aguas de la rejilla de la estación de filtrado.

3.3.9 SUMINISTROS CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA A BALSAS PROYECTADAS (2)

La instalación eléctrica solar tendrá como principal finalidad la alimentación, según las condiciones recogidas en el reglamento electrotécnico de Baja Tensión, de los distintos consumidores eléctricos situados en la instalación.

La potencia total instalada será la siguiente:

POTENCIA DE LA ESTACIÓN DE FILTRADO		
RECEPTOR	POTENCIA (W.)	SUBTOTALES (W.)
FILTRO	2.570	
VALVULA MOTORIZADA	1.000	
TELECONTROL	500	
ANTENA	1.000	5.070
ILUMINACION	232	
ALUMBRADO EXT	250	
EMERGENCIAS	25	507
TOTALES	5.577	5.577

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 507.

Este suministro se resolverá mediante un equipo fotovoltaico para instalar en cubierta de cada una de las estaciones de filtrado de las siguientes características:

- 1 Módulo fotovoltaico de silicio, de 132 celdas PERC, tipo monocristalino, de potencia 670 W, de primera marca, bancalizable Tier-1. Eficiencia máxima 21,2%, tolerancia de potencia 0/+5 W, temperatura de operación -40°C a +85°C, tensión de circuito abierto (VOC) 45,7V, Corriente de cortocircuito (ISC) 18,53A, Tensión máxima del sistema 1500V DC (IEC/UL) y grado de protección IP-68. Garantía de potencia lineal limitada de 25 años de la potencia nominal de salida, fijadas en ficha técnica, mediante certificado nominal expedido por el fabricante. Largo: 2.384 mm, Ancho: 1.303 mm, Marco: 30x35mm. La unidad incluye los conectores solares de circuito eléctrico, accesorios y parte proporcional de pequeño material para su conexionado y soportación.
- Batería 12 V. 300 Ah.
- Regulador de carga solar PWM 12/24 v. 60 A.

3.3.10 TELECONTROL

3.3.10.1 ESTACIONES DE BOMBEO

3.3.10.1.1 ESTACIÓN DE BOMBEO VIOLADA

En la estación de bombeo se encuentra instalado un equipo PLC.

El equipo PLC actual controla 9 unidades de accionamiento (arrancadores o variadores) mediante el bus de comunicación Ethernet-IP y gestiona el equipo de control de dosificación de cloro mediante mensajería CIP en base Ethernet. Para la supervisión de las actuaciones y parametrizaciones de este PLC se dispone de una pantalla táctil 15" y una aplicación SCADA deportada a las oficinas de la comunidad de regantes en Curbe mediante un radioenlace Wifi.

El sistema PLC tiene una memoria de trabajo de 750kb de los que actualmente se encuentran utilizados el 75%. Según las recomendaciones del fabricante solo se debe utilizar un máximo del 80% para dejar memoria de proceso y comunicación suficiente.

Por tanto, para el control y supervisión de la nueva balsa de Artaún, y teniendo en cuenta la poca capacidad del autómatas actual instalado en la EB de Violada, se instalará un PLC nuevo en la misma EB de Violada. Este PLC comunicará mediante mensajería CIP en base Ethernet con el autómatas existente de la EB. A su vez, se requiere que el sistema PLC nuevo a instalar en la EB, comunique con el equipo PLC a instalar también en la balsa elevada de Artaún, situada a 2,5 km de la estación de bombeo si bien se requiere que las tareas propias de lecturas, gestión de balsa, contadores, niveles, alarmas y configuraciones se encargue el sistema PLC instalado con el equipo del bombeo.

El sistema actual dispone de un radioenlace WIFI con la oficina de la comunidad instalado desde un mástil sito en el tejado del bombeo. Se propone la instalación de un sistema WIFI en banda 5GHz orientado con la nueva balsa, dicho enlace garantizará un canal mínimo de tráfico de 3Mb y su autoreposición a modo servicio en caso de interferencias provocadas. Debido a la situación geográfica de la misma este enlace debe ser realizado en un mástil nuevo instalado en la parte superior de la balsa, ejecutado mediante torre de celosía de 7,5m arriostrada adecuadamente y base de hormigón. Con el fin de mejorar la comunicación existente actual se instalará el enlace actual en la misma torre orientándolo hacia la oficina de Curbe.

Para la ejecución del nuevo enlace se deberá realizar la canalización de doble cable Ethernet (de intemperie) y de alimentación para los equipos adecuadamente entubado, protegido y señalizado.

Adicionalmente se instalará un nuevo Switch industrial de 8 puertos para ampliar la actual capacidad de conmutación.

La estación de bombeo requiere de la integración de este nuevo enlace, así como la modificación de las estrategias de control actuales para funcionamiento a la presión fijada por balsa, su control de rotura y su integración en SCADA general.

Finalmente, se integrará la señal del caudalímetro proyectado en la tubería de toma de la balsa existente en el scada del bombeo.

3.3.10.1.2 ESTACIÓN DE BOMBEO ABARIÉS

En la estación de bombeo se encuentra instalado un equipo PLC.

El equipo PLC actual controla 9 unidades de accionamiento (arrancadores o variadores) mediante el bus de comunicación Ethernet-IP y gestiona el equipo de control de dosificación de cloro mediante mensajería CIP en base Ethernet. Para la supervisión de las actuaciones y parametrizaciones de este PLC se dispone de una pantalla táctil 15" y una aplicación SCADA deportada a las oficinas de la comunidad de regantes en Curbe mediante un radioenlace Wifi.

El sistema PLC tiene una memoria de trabajo de 750kb de los que actualmente se encuentran utilizados el 75%. Según las recomendaciones del fabricante solo se debe utilizar un máximo del 80% para dejar memoria de proceso y comunicación suficiente.

Por tanto, para el control y supervisión de la nueva balsa de Cachal, y teniendo en cuenta la poca capacidad del autómatas actual instalado en la EB de Abariés, se instalará un PLC nuevo en la misma EB de Abariés. Este PLC comunicará mediante mensajería CIP en base Ethernet con el autómatas existente de la EB. A su vez, se requiere que el sistema PLC nuevo a instalar en la EB, comunique con el equipo PLC a instalar también en la balsa elevada de Cachal, situada a 4,44 km de la estación de bombeo si bien se requiere que las tareas propias de lecturas, gestión de balsa, contadores, niveles, alarmas y configuraciones se encargue el sistema PLC instalado con el equipo del bombeo.

El sistema actual dispone de un radioenlace WIFI con la oficina de la comunidad instalado desde un mástil sito en el tejado del bombeo. Se propone la instalación de un sistema WIFI en banda 5GHz orientado con la nueva balsa, dicho enlace garantizará un canal mínimo de tráfico de 3Mb y su autoreposición a modo servicio en caso de interferencias provocadas. Debido a la situación geográfica de la misma este enlace debe ser realizado en un mástil nuevo instalado en la parte superior de la

balsa, ejecutado mediante torre de celosía de 7,5m arriostrada adecuadamente y base de hormigón. Con el fin de mejorar la comunicación existente actual se instalará el enlace actual en la misma torre orientándolo hacia la oficina de Curbe.

Para la ejecución del nuevo enlace se deberá realizar la canalización de doble cable Ethernet (de intemperie) y de alimentación para los equipos adecuadamente entubado, protegido y señalizado.

Adicionalmente se instalará un nuevo Switch industrial de 8 puertos para ampliar la actual capacidad de conmutación.

La estación de bombeo requiere de la integración de este nuevo enlace, así como la modificación de las estrategias de control actuales para funcionamiento a la presión fijada por balsa, su control de rotura y su integración en SCADA general.

Finalmente, se integrará la señal del caudalímetro proyectado en la tubería de toma de la balsa existente en el scada del bombeo.

3.3.10.2 BALSAS ELEVADAS (ARTAÚN Y CACHAL)

En la estación de balsa se necesitan recoger los siguientes datos:

- Nivel máximo de balsa
- Nivel mínimo de balsa
- Nivel analógico de balsa
- Caudal y contador de entrada/salida de balsa
- Estados y acciones sobre válvula motorizada de cierre

Debido a la orografía del sistema de la zona de la balsa se instalará el equipo de antena de radioenlace en una posición elevada mediante torre de celosía arriostrada de 5 m distante aproximadamente 300 m de los equipos de control y medida por lo que se canalizará enterrada una acometida eléctrica en baja tensión para alimentación a 220Vac de potencia máxima 1000w junto a una manguera de fibra óptica para sacar la señal ethernet. Se aprovechará dicha acometida para equipar en la torre existente una caja de tomas eléctricas protegidas que permita eventualmente la conexión de equipos eléctricos de bajo consumo.

Se propone la instalación de un sistema WIFI en banda 5GHz orientado con el bombeo, dicho enlace garantizará un canal mínimo de tráfico de 3Mb y su autoreposición a modo servicio en caso de interferencias provocadas.

Se instalarán dos equipos de tipo PLC para gestión de datos e información. Por un lado en la zona del mástil se instalará un PLC que recoja las señales de las boyas de nivel máximo y máximo-1m, se comunicará con el otro PLC de la instalación vía Ethernet y enviará al PLC de la estación de bombeo toda la información del sistema y recibirá del mismo la configuración antiroturas.

El armario de la balsa integrará igualmente una cámara web conectada al sistema que permitirá la visualización del estado de la balsa desde la oficina de la comunidad de regantes.

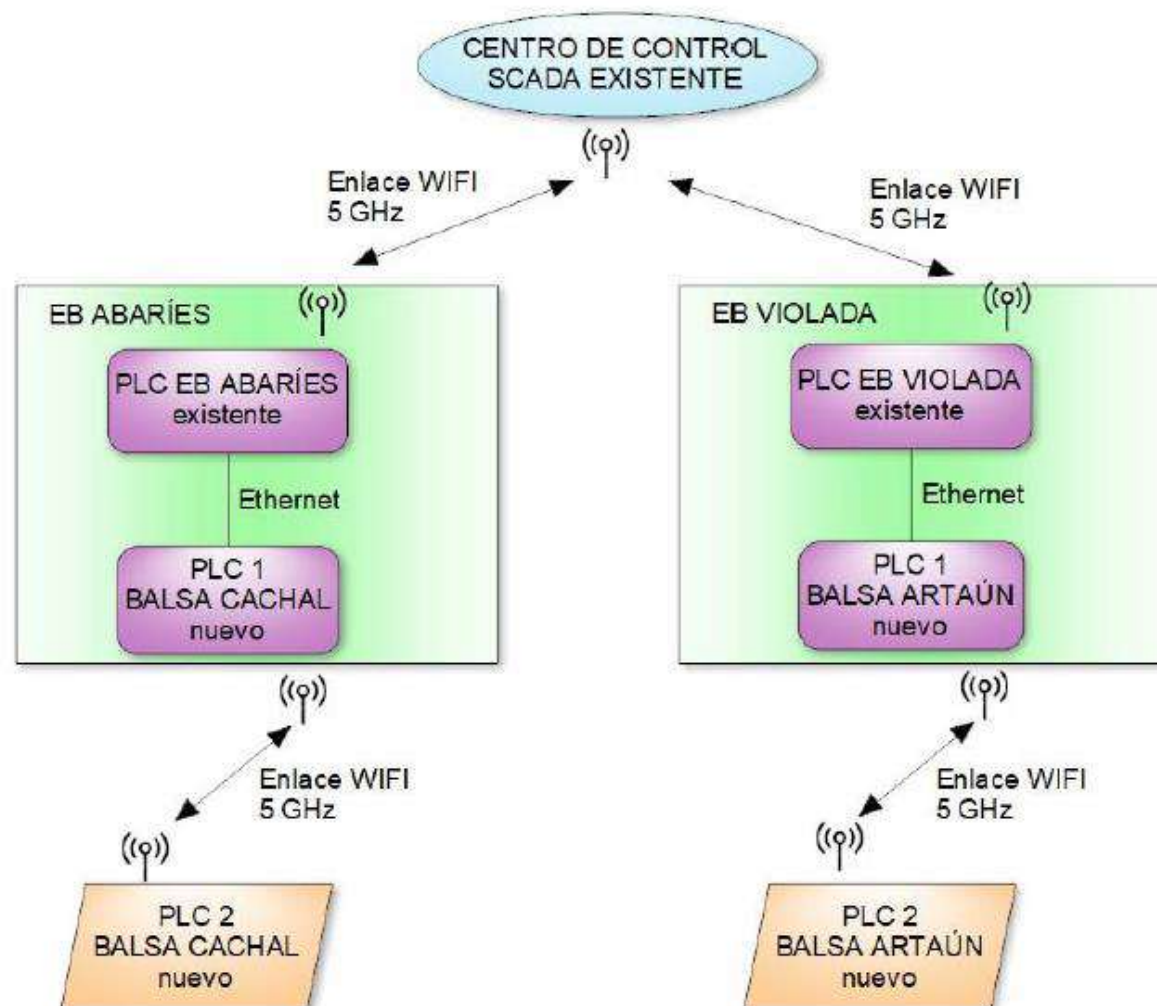
El armario de la balsa integrará igualmente una cámara web conectada al sistema que permitirá la visualización del estado de la balsa desde la oficina de la comunidad de regantes.

En la base de la balsa se instalará un armario eléctrico de mínimo IP54 para el control y accionamiento de la válvula motorizada, la protección y distribución de la energía y la captación de señales de nivel analógico de balsa, caudalímetro y contador de entrada/salida de balsa.

Las señales a controlar en cada balsa serán:

RELACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS PLC AUTÓMATA CONTROL BALSAS					
EQUIPOS DE POTENCIA					
EQUIPO	ED	EA	SD	SA	COM
VALVULA MOTORIZADA	6		2		
FILTRO	1				
ALIMENTACIÓN Y PROTECCIONES					
EQUIPO	ED	EA	SD	SA	COM
DISPARO PROTECCIÓN GENERAL	1				
DISPARO PROTECCIÓN CONTROL (CON REARME AUTO)	1				
PRESENCIA TENSIÓN Y SOBRETENSIÓN PERMANENTE	2				
ALIMENTACIONES MANIOBRA (230VAC, 24VAC, 24VCC)	3				
SISTEMA ALIMENTACIÓN BACKUP	1				
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL					
EQUIPO	ED	EA	SD	SA	COM
TRANSMISOR DE PRESION ASPIRACION PARA NIVEL BALSA		1			
BOYA NIVEL MÁXIMO BALSA	1				
BOYA NIVEL MÍNIMO BALSA	1				
CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO	1	1			
RADIO					1
LOCAL/REMOTO	1				
AUTOMATICO/MANUAL	1				
TOTAL	20	2	2	0	1

3.3.10.3 ESQUEMA DE COMUNICACIONES



3.3.11 PROTECCIÓN CATÓDICA

En el proyecto se prevé la protección de todas las tuberías metálicas o con elementos metálicos en su composición (acero helicosoldado y Hormigón Postesado con Camisa de Chapa y junta elástica), y en todas aquellas piezas aisladas de calderería, (AHS y HPCC).

Para la protección se utilizarán como electrodos dispersores de corriente, ánodos de magnesio de 4,1 Kg. de peso unitario, con un cable RV 0,6/1 kV de 1 x 6 mm² de sección para su conexión al cable anódico. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 20 Kg/ánodo.

Para las piezas especiales aisladas (codos y tes de calderería), se utilizarán ánodos de magnesio de 4,1 kg de peso unitario, con un cable de 1 x 6 mm² de sección para su conexión a la pieza especial. Estos ánodos irán recubiertos con una capa de mezcla activadora de aproximadamente 10 Kg/ánodo.

La tubería de Hormigón Postesado Camisa de Chapa con junta elástica deberá incorporar conexiones directamente a la ferralla y elementos metálicos, en los que se puedan conectar cables que permitan dar continuidad entre los diferentes tubos y piezas especiales a proteger. El conjunto de ánodos dispuesto es el que dará protección al conjunto de la instalación.

3.3.12 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

A continuación, se indican las instalaciones eléctricas que se incluyen en este proyecto. Se quiere volver a recalcar que el parque solar fotovoltaico de Abariés no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía), por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto.

El PSF de Violada se encuentra a 555 m del bombeo del mismo nombre. Ello supone un elevado coste de los conductores si la conexión al bombeo se realiza en BT.

Además, este PSF debe también suministrar al bombeo de Artical mediante una línea que es propiedad de la C. R. Por ello se proyecta la instalación de un centro de transformación que eleve la tensión del PSF hasta 17 kV. El PSF se conectará con el bombeo de Violada mediante una línea subterránea de media tensión que conectará en la línea aérea de media tensión propiedad de la C. R. De esta manera, tanto el bombeo de Violada como el de Artical, que está a 4 km se suministrarán en media tensión. La energía se bajará a 690 V. mediante los transformadores existentes tanto en Violada como en Artical.

El sistema antivertido se instalará en la acometida de ENDESA a la línea aérea particular de la C. R. en la acometida que se encuentra en el bombeo de Artical.

Estas instalaciones están más detalladas en los siguientes documentos de este proyecto:

- ANEJO Nº 25: PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO.
- ANEJO Nº 24: MEDIA TENSIÓN DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO LA VIOLADA.

3.3.12.1 PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO DE VIOLADA

Ficha Resumen Instalación Solar Fotovoltaica de Autoconsumo..... 1.980 kWpico

Emplazamiento:	Parcelas 167 y 710 del Polígono 6
Municipio:	Almudevar (Huesca)
Referencias Catastrales:	22027A006007100000LB 22027A006001670000LY
Coordenadas UTM ETRS89 – Huso 30:	X: 694.829 ; Y: 4.655.635 (CT)
Potencia Nominal Instalación:	2.660 kWn
Potencia Generador Fotovoltaico:	1.980 kWp
Producción Anual Estimada:	3.022.603 kWh /año
Sistema antivertido:	Sí

MÓDULOS

Marca y Modelo (o similar):	Panel fotovoltaico Monocristalino TIER1 – tipo PERC – 132 células
Potencia pico módulos:	660 Wp
Tolerancia:	-0 % ; +5 %
Intensidad en el punto de máx. potencia (Imáx):	17,47 A
Tensión en el punto de máx. potencia (Vmáx):	37,80 V
Intensidad de cortocircuito (Isc):	18,53 A
Tensión de circuito abierto (Voc):	45,70 V
Coeficiente de temperatura Voc (V/°C):	-0.115
Coeficiente de temperatura Isc (mA/°C):	7,41
Dimensiones (Ancho x Largo x Espesor) (mm):	2384 x 1303 x 33
Peso (kg):	33,3 kg

CAMPO FOTOVOLTAICO

Nº total de módulos a instalar:	3.000
Nº de módulos por serie-string:	30
Nº de series por caja combinadora:	20
Nº de cajas combinadoras:	5
Nº de series total:	100
Inclinación:	fija 15º
Desviación:	0º - sur puro
Intensidad en el punto de máx. potencia (Imáx):	1.747 A
Tensión en el punto de máx. potencia (Vmáx):	1.474 V
Intensidad de cortocircuito (Isc):	1.853 A
Tensión fotovoltaica normal:	1.048 V

CAJAS COMBINADORAS DC DE STRINGS

Marca y modelo (o similar):	CAJA – DC Combiner - IEC 61439-2
Voltaje máximo:	1.500 V.
Nº de strings monitorizados:	12
Intensidad máxima por string:	19 A
Interruptor de corte en carga DC:	400A
Monitorización de strings:	medida voltaje 450-1500 V
Interface comunicación:	RS485 (Modbus RTU)
Número de entradas:	4 digitales
Control local del equipo:	Pantalla con 4 botones
Grado de protección:	IP 65
Sección máxima cable salida:	240 mm²
Protecciones fusibles entradas:	positivo y negativo
Dispositivo de protección contra sobretensiones:	Tipo I + II

INVERSOR CENTRAL DC-AC (INTEGRADO EN ESTACIÓN POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN)

Marca y modelo Estación Potencia (o similar):	ESTACION CENTRAL MT 2660KVA
Marca y Modelo Inversor Central:	INVERSOR CENTRAL DE STRIGS 2660KWn
Potencia Activa del Inversor:	2.660 kWn
Potencia de CC maxima:	2.700 KW
Tensión de Entrada (Vcc inf / Vcc sup):	880 V / 983V
Tensión máxima de Entrada (Vcc máx):	1.500 V
Intensidad máxima de cortocircuito (Icc máx):	8.400 A
Intensidad máxima de Entrada regulada MPPT:	3200A / 2850A
Tensión de Salida:	3 x 600 V AC
Intensidad nominal de CA (35°C/50°C):	2.566A/ 2.309A
Tipo de Conexión:	Trifásica
Rendimiento Europeo:	98,6 %
Punto Desconexión lado DC:	Interruptor Seccionador CC
Protección sobretensiones lado DC:	Descargador tipo I
Punto Desconexión lado AC:	Interruptor Potencia AC
Tensión de entrada de DC mínima:	849 V
Tensión de arranque:	1.030 V
Transformador de alimentación SSAA:	2,5 kVA
Tamaños de fusible CC disponibles (por entrada):	200 A

Número de entradas de CC: **Barra colectora con 26 conexiones por polo / 24 protegidos por dos polos / 32 protegidos por un polo**

3.3.12.2 INSTALACIÓN MEDIA TENSIÓN PARQUE SOLAR VIOLADA Y BOMBEO ARTICAL

ESTACION CENTRAL DE MEDIA TENSION (TRANSFORMADOR+CELDAS PROTECCIÓN)

Potencia nominal (40°C): **2.400 KVA**
 Potencia (-25°C/+35°C): **2.667 KVA**
 Tensión de Entrada: **600 V AC**
 Tensión de Salida: **17.000V (-5.0%, -2.5%, 0, +2.5%, +5.0%, +10%)**
 Refrigeración: **KNAN Eco Design Standard EN 50588-1**
 Coeficiente distorsión máxima: **3%**
 Tipo de Conexión: **Trifásica**
 Frecuencia de red/ Grupo Vector: **50 Hz / Dy11**
 Dimensiones (Inversor central + Transformador + Celdas MT (Ancho x Largo x Espesor) (mm): **6.058 x 2.896 x 2.438**
 Peso Total (Inv+Trafo+Celdas MT) (kg): **<18ton**
 Poder de corte bajo corto-circuito: **$I_{max} / I_n = 8$**
 Aparamenta Protección MT: **Dos celdas de línea entrada/salida con interruptor-seccionador (2.CML) + celda de protección de transformador con interruptor de potencia SF6 (20KA, 630A, 24KV) (CMPAS)**
 Nivel de Aislamiento: **38KV(50hz) y al choque 110KV (choque)**
 Resistencia arcos voltaicos Icc MT: **IAC a 25KA 1seg y 20/21KA 3seg**

3.3.12.3 SISTEMA ANTIVERTIDO

SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA, ANTI-VERTIDO / MONITORIZACIÓN

Marca y modelo (o similar): **DISPOSITIVO ETHERNET control potencia**
 Homologación: **UNE 217001 IN:2020**
 Nº de equipos: **2**
 Tipo de Conexión: **Monofásica**

3.3.12.4 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

ARMARIO DE BAJA TENSION (INTEGRADO EN ESTACIÓN POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN)

Transformador Servicios Auxiliares: **230V / 2,5kVA con portafusible**
 Componentes: **Calefacción, iluminación, cajas de bornes, ventilador, termostato, higrostat**
 Cuadro eléctrico para servicios auxiliares: **Armario metálico IP54 de 1000 mm x 750 mm x 200 mm (altura x anchura x fondo)**

3.4 SUPERFICIE AFECTADA Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

En la siguiente tabla se detallan la superficie de afección total que comporta el proyecto y los movimientos de tierra asociados.

OCUPACIONES DE OBRAS E INSTALACIONES FIJAS Y MOVIMIENTOS DE TIERRA		
ELEMENTO	OCUPACIÓN (m²)	Movimientos de tierra (m³)
Balsa Artaún	43.860	108.950
Balsa Cachal	63.556	115.773
Parque solar fotovoltaico La Violada	28.733	10.070
Parque solar fotovoltaico Abariés	21.600	7.560
Tubería a balsa de Artaún	56.034,00	
Tubería a balsa Cachal	95.480,00	
Tuberías de conexión, unión Violada-Colladas	23.182,94	72.877,64
Tuberías de conexión, unión Abariés-Colladas	64.864,58	
TOTAL	397.310,52	315.230,64

Tabla 3: Resumen de la superficie afectada por el proyecto.

3.5 OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Por la envergadura de las actuaciones planteadas en el presente Proyecto se producirán una serie de afecciones debido al trazado de las tuberías que conllevarán una imposición de servidumbres, así como la ocupación temporal de parcelas para la ejecución de las obras.

Además, la construcción de determinadas infraestructuras del presente Proyecto como pueden ser las balsas de recepción y de regulación, estación de filtrado, los hidrantes, las tomas o las arquetas, conllevan la ocupación permanente de una determinada superficie de terreno que será necesario expropiar.

En el ANEJO Nº 17 del proyecto se recogen las parcelas que se van a ver afectadas por el trazado de la red de tuberías (imposición de servidumbres), y definir la superficie a expropiar (ocupación de dominio) debido a las obras así como la ocupación temporal para la ejecución de las obras.

Para una mayor información al respecto se pueden consultar los planos de dicho anejo en los que aparece el trazado de las redes de riego, la ubicación de las balsas, la estación de filtrado, las tomas e hidrantes y la obra de toma. En dichos planos aparece el trazado de las tuberías hasta que llegan a las fincas objeto de la transformación, donde las parcelas afectadas son ya propiedad de alguno de los comuneros regantes.

Las anchuras de trabajo establecidas en las tuberías han sido las siguientes:



<u>DN</u>	<u>PISTA DE TRABAJO</u>
$600 \leq \varnothing < 900$	1 TUBERÍA 17 m
$1000 \leq \varnothing < 1400$	20 m

3.6 SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

En el ANEJO Nº 18 del proyecto se describen los servicios afectados por el "PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALMUDÉVAR (HUESCA)".

La comunidad de regantes se circunscribe a los términos municipales de Almudévar, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego, todos ellos situados en la Comunidad Autónoma de Aragón, provincia de Huesca.

El objeto de dicho anejo es destacar e identificar los servicios a reponer como consecuencia de la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

A continuación, se presenta una relación de los servicios afectados de manera resumida.

ENTIDADES DE ÁMBITO ESTATAL:

- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO).
 - Cruce del Canal de Monegros y su camino de servicio por la tubería de impulsión a la balsa de Cachal
 - Cruce del Canal de Violada y su camino de servicio por la tubería de impulsión a la balsa de Artaún
 - Cruce de varios dominios públicos hidráulicos (desagües de la zona regable) mediante tuberías.
- MINISTERIO DE FOMENTO. DEMARCACIÓN DE CARRETERAS.
 - Cruce de carretera N-330 y Autovía A-23 mediante hinca por la tubería de conexión del bombeo de Violada con el bombeo de Colladas.

ENTIDADES DE ÁMBITO AUTONÓMICO:

- CONSEJERÍA DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. SERVICIO DE CARRETERAS
 - Cruce carretera autonómica A-1211 por tubería de impulsión a la balsa de Cachal.

ENTIDADES DE ÁMBITO MUNICIPAL:

Se trata básicamente de cruces o afecciones a caminos o parcelas municipales. El único Ayuntamiento afectado es el de Almudévar (Huesca).

• COMUNIDADES DE REGANTES:

Se producirán afecciones a tuberías de presión existentes de la propia C. R.

3.7 RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

El objeto del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción teniendo en cuenta además, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Por la naturaleza de la obra, se produce un gran movimiento de tierras. Los excedentes de excavación del desmonte de las balsas se utilizarán en las obras de acondicionamiento de las balsas y en algunas otras zonas con déficit dentro de la misma obra, por lo que no será necesario su traslado a vertedero.

Respecto al volumen excedente total de la excavación 271.492,61 m³

- Reutilización en la propia obra (99,35 %)= 269.742,61 m³
- Reutilización *ex situ* (0,65 %)= 1.750,00 m³

Estos residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

En la siguiente tabla se incluye una estimación de los residuos, clasificados según la lista LER “Lista Europea de Residuos” (Anejo 19 del proyecto):

	DENSIDAD APARENTE	CÓDIGO LER (Decisión 2014/055/UE)	MEDICIÓN (toneladas)	MEDICIÓN (m ³)
17.05.04. Tierra vegetal	1,2 t/m ³	17 05 04	352.791,13	271.492,61
02.01.03. Restos vegetales	0,4 t/m ³	02 01 03	217,84	544,60
17.02.01. Residuos de Madera	1,20 t/m ³	17 02 01	83,00	69,17
17.02.03. Plástico	0,20 t/m ³	17 02 03	9,00	45
20.01.01. Papel y cartón	0,75 t/m ³	20 01 01	5,50	7,33
17.01.01. Hormigón	2,50 t/m ³	17 01 07	1,00	0,40
17.01.07. Mezclas de Hormigón	1,90 t/m ³	17 01 07	3,00	1,58
17.04.05. Hierro y acero	7,80 t/m ³	17 04 05	4,20	0,54
17.04.11. Cables	6,00 t/m ³	17 04 11	1	0,17
15 01 10*. Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,50 t/m ³	15 01 10*	0,6	1,20
20.03.01 Mezclas de residuos municipales	0,80 t/m ³	20.03.01	1,80	2,25

Tabla 4: Estimación de residuos a generar.

Los gestores de residuos propuestos son los siguientes:

GESTOR DE RESIDUOS	DIRECCIÓN
GESTIÓN DE RESIDUOS HUESCA S.A.U Distancia: 33 km	Carretera de Huesca a Fornillos d Apiés Km 5, 22195. Huesca
CHAZAR, S.L. Distancia: 70 km	Camino central del monte S/N 50171. La Puebla de Alfindén, Zaragoza
JAVIERRE, S.L Distancia 81 km	Teléfono: 974 417802 Email: javierre@javierre.es Web: http://www.javierre.es/ Localidad: MONZON Provincia: MONZON
SACOVERDE MEDIOAMBIENTE S.L. Distancia 86 km	P.I. La Armentera pc.117, 22400 Monzón (Huesca) Email: tecnico1@sacoverdesl.com Móvil: 673 332 260 Tel. 974 417 828
PLANTA DE RECICLADO DE RCDs DE BARBASTRO. (Reciclados del Pirineo) 75 Km	Camino La Paul, S/N 22300 Barbastro (Huesca) Tel. 673 799 445 plantabarbastro@recicladosdelpirineo.com Oficina Avda. de Nuestra Señora del Pilar, 31, 1º 22500 Binéfar (Huesca) 974 428 759 administracion@recicladosdelpirineo.com
CHATARRAS HERMANOS MARQUINA, S.L. Distancia 65 km	Teléfono: 974 211414 Email: info@marquinaambiental.com Web: http://www.chatarrasycontenedoresmarquina.com Localidad: HUESCA Provincia: HUESCA
PUNTO LIMPIO COGULLADA Distancia: 64 km	Calle Ntra. Sra de Lagunas, 10 50014. Zaragoza
ARIZON Y GRACIA, S.L. Distancia: 60 km	Teléfono: 974 218221 Email: info@arizonygracia.com Web: http://www.arizonygracia.com/ Localidad: HUESCA Provincia: HUESCA Desamiantados e Impermeabilización. Especialistas en la gestión y retirada del Amianto.
Hormigones Grañen Distancia: 19 km	Ctra. Fraella, s/n, 22260 Grañén, Huesca http://www.hormigonesgranen.es/ 974390422

Tabla 5: Gestores de residuos.

Los residuos generados deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, citada en el artículo 5.5 del RD 105/2008 para obras iniciadas posteriores a 14 de agosto de 2008, obstante, según el artículo 30.2 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Por lo tanto, en base a lo expuesto anteriormente el poseedor de RCD's (Contratista) tendrá la obligación de separación *IN SITU* en obra de los siguientes residuos:

PUNTO LIMPIO ARATÚN

- Zona de acopios habilitadas

- i. Tierras de excavación (17 04 05)
- ii. Restos vegetales (02 01 03).
- 2 contenedores/bateas **de 6 metros cúbicos**
- iii. Contenedor de Papel y Cartón (20 01 01) (1 retirada con 2 cambios)
- iv. Contenedor de Hormigón (17 01 01) y Mezclas de hormigón (17 01 07) (1 retirada sin Cambios)
- 2 contenedores/bateas **de 8 metros cúbicos**
- v. Contenedor de Plástico (17 02 03) (1 retirada con 3 cambios)
- vi. Contenedor de Madera (17 02 01) (1 retirada con 5 cambios)
- 2 big bags **de 1 metro cúbico**
- vii. Contenedor de Hierro y Acero (17 04 05) (1 retirada sin Cambios)
- viii. Contenedor de Cables (17 04 11) (1 retirada sin Cambios)
- 1 contenedor de Residuos Sólidos Urbanos.
- i. Contenedor de Residuos Sólidos urbanos R.S.U. (20 03 01)
- 1 bidón de 220 litros para residuos peligrosos.
- ii. Bidón de envases contaminados (15 01 10*) (1 retirada cada 6 meses)

PUNTO LIMPIO CHACAL

- Zona de acopios habilitadas
- ix. Tierras de excavación (17 04 05)
- x. Restos vegetales (02 01 03).
- 2 contenedores/bateas **de 6 metros cúbicos**
- xi. Contenedor de Papel y Cartón (20 01 01) (1 retirada con 2 cambios)
- xii. Contenedor de Hormigón (17 01 01) y Mezclas de hormigón (17 01 07) (1 retirada sin Cambios)
- 2 contenedores/bateas **de 8 metros cúbicos**
- xiii. Contenedor de Plástico (17 02 03) (1 retirada con 3 cambios)
- xiv. Contenedor de Madera (17 02 01) (1 retirada con 5 cambios)
- 2 big bags **de 1 metro cúbico**
- xv. Contenedor de Hierro y Acero (17 04 05) (1 retirada sin Cambios)
- xvi. Contenedor de Cables (17 04 11) (1 retirada sin Cambios)
- 1 contenedor de Residuos Sólidos Urbanos.
- iii. Contenedor de Residuos Sólidos urbanos R.S.U. (20 03 01)
- 1 bidón de 220 litros para residuos peligrosos.
- iv. Bidón de envases contaminados (15 01 10*) (1 retirada cada 6 meses)

En el anejo nº 19 del proyecto, se detalla el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se realiza una planificación, se establecen unas directrices y se elabora una serie de recomendaciones y obligaciones que se deberán tener en cuenta y cumplir durante el transcurso de la obra en cuanto al tratamiento de los residuos que se produzcan en la misma propios de las diferentes actuaciones que existan.

3.8 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La ejecución de las obras no interfiere con la práctica del riego, salvo algunos trabajos como la conexión en la red de riego a presión actual, el cruce de la Acequia del Flumen, el by-pass en la estación de bombeo actual y la conexión en media tensión.

Se considera adecuado un plazo de ejecución de los trabajos de 9 meses.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.1 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.1.1 ALTERNATIVA CERO: NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

La Alternativa 0, correspondiente a la NO ejecución de ningún tipo de actuación, implicaría mantener la situación actual por lo que al consumo de energía y emisión de GEI vinculados a la C.R. de Almudévar se refiere.

A continuación, se resume dicha situación actual:

Consumo de energía en la situación actual:

El consumo de energía de la C. R. se indica en el ANEJO Nº 3: CONSUMOS DE AGUA Y DE ENERGÍA. En la parte de la superficie regable afectada por el proyecto, estos consumos en la situación actual son los siguientes:

Zona de Violada-Artical y 61% de Colladas:

CONSUMO DE ENERGÍA EN LA ZONA DE VIOLADA + ARTICAL + 61% COLLADAS EN 2021 (kWh)																
CONTADOR	PERÍODO	POT. CONTR. (kW)	ene.-21	feb.-21	mar.-21	abr.-21	may.-21	jun.-21	jul.-21	ago.-21	sep.-21	oct.-21	nov.-20	dic.-20	TOTALES	% TOTALES
VIOLADA + ARTICAL + 61% COLLADAS	P1	20	1.978	2.177	0	0	0	0	46.420	0	0	0	0	1.749	52.324	1,5%
	P2	260	9.282	7.124	0	0	0	0	89.104	0	0	0	0	3.143	108.653	3,1%
	P3	260	0	0	15.433	0	0	42.938	0	107.988	54.947	0	3.964	0	225.271	6,5%
	P4	260	0	0	29.012	0	0	39.730	0	124.614	54.210	20.726	7.853	0	276.144	8,0%
	P5	260	0	0	0	76.930	89.690	0	0	0	0	15.934	0	0	182.554	5,3%
	P6	735	10.373	10.510	83.682	229.732	343.959	289.260	616.767	669.716	291.073	64.231	9.371	8.675	2.627.348	75,7%
	TOTALES			21.634	19.811	128.127	306.662	433.649	371.928	752.291	902.318	400.230	100.890	21.188	13.567	3.472.294
% TOTALES			0,6%	0,6%	3,7%	8,8%	12,5%	10,7%	21,7%	26,0%	11,5%	2,9%	0,6%	0,4%	100,0%	

Zona de Abariés y 39% de Colladas:

CONSUMO DE ENERGÍA EN LA ZONA DE ABARIÉS + 39 % COLLADAS EN 2021 (kWh)																
CONTADOR	PERÍODO	POT. CONTR. (kW)	ene.-21	feb.-21	mar.-21	abr.-21	may.-21	jun.-21	jul.-21	ago.-21	sep.-21	oct.-21	nov.-20	dic.-20	TOTALES	% TOTALES
ABARIÉS + 39% COLLADAS	P1	20	843	636	0	0	0	0	41.985	0	0	0	0	915	44.379	1,6%
	P2	260	3.129	1.588	0	0	0	0	75.099	0	0	0	4.043	2.560	86.419	3,2%
	P3	260	0	0	10.426	0	0	30.691	0	85.323	37.852	0	2.574	0	166.865	6,1%
	P4	260	0	0	17.120	0	0	28.441	0	93.136	37.808	10.201	255	0	186.962	6,9%
	P5	260	0	0	0	48.380	66.666	0	0	0	0	8.032	0	0	123.078	4,5%
	P6	735	2.757	1.989	54.333	172.752	285.580	236.210	498.630	567.881	247.186	39.182	4.074	3.018	2.113.593	77,7%
	TOTALES			6.728	4.213	81.879	221.132	352.246	295.342	615.714	746.340	322.846	57.416	10.946	6.493	2.721.296
% TOTALES			0,2%	0,2%	3,0%	8,1%	12,9%	10,9%	22,6%	27,4%	11,9%	2,1%	0,4%	0,2%	100,0%	

Por tanto, el consumo de energía total en la zona afectada por el proyecto es de 6.193.590 kWh.

Producción de GEI en la situación actual:

La producción anual de GEI es la siguiente: 6.193.590 kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 2.050.078 kg CO₂

Impacto ambiental:

Desde el punto de vista medioambiental, la Alternativa 0 no implicaría ningún tipo de actuación u obra y, por tanto, no supondría impactos por lo que a afeción a la mayoría de elementos del medio se refiere.

Los principales impactos al respecto, respecto a una situación en que se optimizara energéticamente el funcionamiento de la C.R. serían:

- Un mayor consumo energético.
- Una mayor emisión de GEI.
- Y, en consecuencia, un menor rendimiento de las explotaciones.

4.1.2 ALTERNATIVA 1: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La Alternativa 1 implica la ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R. de Almudévar en Huesca.

El proyecto al respecto contempla:

- La ejecución de dos balsas elevadas con sus correspondientes tuberías de impulsión y estaciones de filtrado.
 - La de Artaún para el bombeo de La Violada.
 - La de Cachal para el bombeo de Abariés.
- La ejecución de dos parques solares fotovoltaicos en modalidad de autoconsumo sin excedentes. El parque solar fotovoltaico de Abariés ya ha sido tramitado de forma independiente al presente proyecto, disponiendo ya de todos los permisos necesarios para su ejecución (No ha sido promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE - Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía-, por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto.
- De esta forma, los bombeos de La Violada y Abariés pasarán a ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada.
- Los bombeos que no tienen balsa elevada se conectarán de la siguiente manera:
 - Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada y el de Abariés.
 - Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada. Seguirá siendo un bombeo directo.

Esta alternativa NO implica afecciones a:

- Sistema de riego, agrupaciones, parámetros de riego, etc. Siguen siendo los mismos.
- Redes de riego. Tan sólo se instalan nuevas tuberías para conectar en bombeo de Colladas con los bombeos de Abariés y Violada.
- Tomas en canales y acequias. No se modifican.
- Bombeos. No se modifican.

La ejecución de esta Alternativa implicará, por lo que al consumo energético se refiere, lo siguiente:

Consumo de energía:

Se considera que la energía consumida por los bombeos será aproximadamente la misma que en la situación actual, pero parte de la misma procederá de los parques solares fotovoltaicos.

Energía autoconsumida en función de la potencia del PSFV:

- PSFV de La Violada + Artical + 61% colladas.

POT. PSF (kWp)	ENERGÍA CONSUMIDA RENOVABLE (%)	ENERGÍA AUTOC. PSF (%)	ENERGÍA AHORRADA DE RED P6 (kWh)	ENERGÍA AHORRADA DE RED P6 (kWh/Kwp)
1.000	37%		No.	
1.250	44%	78%	1.528.192	1.223
1.500	51%	75%	1.772.787	1.182
1.750	58%	73%	2.017.382	1.153
2.000	65%	72%	2.261.977	1.131
2.250	71%	70%	2.471.012	1.098
2.500	76%	67%	No.	

- PSFV de Abariés + 39% colladas (este parque ya se ha tramitado y dispone de permisos para su ejecución).

POT. PSF (kWp)	ENERGÍA CONSUMIDA RENOVABLE (%)	ENERGÍA AUTOC. PSF (%)	ENERGÍA AHORRADA DE RED P6 (kWh)	ENERGÍA AHORRADA DE RED P6 (kWh/Kwp)
1.000	42%	76%	No.	
1.250	51%	74%	1.390.650	1.113
1.500	60%	73%	1.633.627	1.089
1.750	68%	70%	1.840.864	1.052
2.000	74%	67%	2.006.109	1.003
2.250	79%	64%	2.150.595	956
2.500	82%	60%	No.	

Se opta por proyectar los parques solares de 2.000 kWp por las siguientes razones:

- La energía autoconsumida de los PSF es mayor de $2/3 = 66\%$.
- La energía consumida renovable es aproximadamente mayor de $2/3 = 66\%$.

La producción de los PSFV de 2.000 kWp sería:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
ENERGÍA PRODUCIDA PSF (kWh/mes)	165.200	209.400	275.400	297.000	331.560	337.800	363.800	343.400	283.200	228.600	165.600	152.600	3.000.960

En cuanto a los balances de energía de los parques solares fotovoltaicos, éstos serían:

- PSFV La Violada + Artical + 61% Colladas.

BALANCE ENERGÉTICO ENTRE NECESIDADES, PRODUCCIÓN DEL PSF Y CONSUMO DE RED DEL PSF DE ARTICAL, VIOLADA Y 61% COLLADAS														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
ENERGÍA CONSUMIDA VIOLADA-ARTICAL (kWh/mes)	19.966	18.107	110.569	269.493	361.049	314.587	637.255	759.397	322.237	79.047	19.811	11.916	2.923.434	
ENERGÍA CONSUMIDA COLLADAS (kWh/mes)	2.734	2.793	28.783	60.933	119.016	94.001	188.583	234.297	127.857	35.809	2.258	2.707	899.771	
ENERGÍA CONSUMIDA 61% COLLADAS (kWh/mes)	1.668	1.704	17.558	37.169	72.600	57.341	115.036	142.921	77.993	21.843	1.377	1.651	548.860	
ENERGÍA CONSUMIDA VIOLADA TOTAL (kWh/mes)	21.634	19.811	128.127	306.662	433.649	371.928	752.291	902.318	400.230	100.890	21.188	13.567	3.472.294	
ENERGÍA PRODUCIDA 1 kWp (kWh/mes)	82,6	104,7	137,7	148,5	165,8	168,9	181,9	171,7	141,6	114,3	82,8	76,3	1.577	
ENERGÍA PRODUCIDA PSF (kWh/mes)	165.200	209.400	275.400	297.000	331.560	337.800	363.800	343.400	283.200	228.600	165.600	152.600	3.153.560	
ENERGÍA AUTOCONSUMIDA (kWh/mes)	21.634	19.811	128.127	297.000	331.560	337.800	363.800	343.400	283.200	100.890	21.188	13.567	2.261.977	65%
ENERGÍA DEMANDADA RED (kWh/mes)	0	0	0	9.662	102.089	34.128	388.491	558.918	117.030	0	0	0	1.210.317	35%
ENERGÍA DEMANDADA RED P6 NO PSF(kWh/mes)	0	0	0	9.662	102.089	34.128	388.491	558.918	117.030	0	0	0	1.210.317	
ENERGÍA DEMANDADA RED NO P6 (kWh/mes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ENERGÍA EXPORTADA RED (kWh/mes)	143.566	189.589	147.273	0	0	0	0	0	0	127.710	144.412	139.033	891.583	28%
P.(kWp)	2.000										% ENERGÍA PSF AUTOCONSUMIDA			72%
											% ENERGÍA CONSUMIDA RENOVABLE			65%

- PSFV Abariés + 39% Colladas.

BALANCE ENERGÉTICO ENTRE NECESIDADES, PRODUCCIÓN DEL PSF Y CONSUMO DE RED DEL PSF DE ABARIÉS-39% COLLADAS														
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	%
ENERGÍA PRODUCIDA PSF (kWh/mes)	165.200	209.400	275.400	297.000	331.560	337.800	363.800	343.400	283.200	228.600	165.600	152.600	3.000.960	
ENERGÍA AUTOCONSUMIDA (kWh/mes)	6.728	4.213	81.879	221.132	331.560	295.342	363.800	343.400	283.200	57.416	10.946	6.493	2.006.109	74%
ENERGÍA DEMANDADA RED (kWh/mes)	0	0	0	0	20.686	0	251.914	402.940	39.646	0	0	0	715.187	26%
ENERGÍA DEMANDADA RED P6 NO PSF(kWh/mes)	0	0	0	0	20.686	0	251.914	402.940	39.646	0	0	0	715.187	
ENERGÍA DEMANDADA RED NO P6 (kWh/mes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ENERGÍA EXPORTADA RED (kWh/mes)	158.472	205.187	193.521	75.868	0	42.458	0	0	0	171.184	154.654	146.107	1.001.344	33%
P.(kWp)	2.000										% ENERGÍA PSF AUTOCONSUMIDA			67%
											% ENERGÍA CONSUMIDA RENOVABLE			74%

Se realiza a continuación un análisis de la rentabilidad el cual se establece a partir de los siguientes datos:

1. El coste del proyecto a tramitar vía SEIASA sin el PSF de Abariés tiene un coste de 12.000.000 €. IVA incluido.
2. Se estima que la C. R. deberá pagar un 30% de esta obra, es decir, 3.600.000 €. Lo pagará en 25 años.
3. El PSF de Abariés tiene un coste aproximado de 2.000.000 €.
4. El PSF de Abariés tiene una subvención del PRTR vía IDAE y Departamento de Industria del Gobierno de Aragón del 50%. Por ello, la C. R pagará un 50% en 25 años.
5. El tipo de interés de los préstamos de la C. R. serán, de media, de un 4% en dicho período de 25 años.
6. Las anualidades de pago se establecen en el cuadro siguiente.

ESTUDIO ECONÓMICO RENTABILIDAD PROYECTOS													
ANUALIDAD COSTE PROYECTOS					AHORRO COSTE ENERGÍA TERMINO POTENCIA (€/AÑO)								
Concepto	Proyecto optimización sin PSF Abariés	PSF ABARIÉS	TOTAL		COSTE MWh (€.)								
					70	80	90	100	110	120	130	140	150
PRESUPUESTO	12.000.000 €	2.000.000 €	14.000.000 €										
PAGO AÑOS 1 A 25	3.600.000 €	1.000.000 €	4.600.000 €										
ANUALIDAD	-230.443 €	-64.012 €	-294.455 €	AHORRO	298.766 €	341.447 €	384.128 €	426.809 €	469.489 €	512.170 €	554.851 €	597.532 €	640.213 €
TIPO INTERÉS	4%			BENEFICIO	4.311 €	46.992 €	89.673 €	132.354 €	175.034 €	217.715 €	260.396 €	303.077 €	345.758 €
AHORRO ENERGÍA PARQUES SOLARES													
Ahorro energía Abariés (kWh)		2.006.109											
Ahorro energía Violada (kWh)		2.261.977											
Total ahorro energía (kWh/año)		4.268.086											

Se aprecia que el proyecto es rentable cuando el coste del MWh para la C. R. sea mayor de 70 €. En la actualidad, el coste del kWh es de 200 €/MWh para las CC. RR. De ello, se puede inferir que esta inversión, con las subvenciones de que dispone esta C. R. es muy rentable. El ahorro del coste de energía oscila entre 298.766 €/año con el MWh a 70 €, hasta 640.213 €/año con el MWh a 150 €.

Producción de GEI:

En la situación actual, la producción es de 2.050.078 kg CO₂. Dado que, el ahorro de energía suministrada de red es de 4.268.086 kWh/año, la producción de GEI será de:

- Situación actual: 6.193.590 kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 2.050.078 kg CO₂
- Situación futura: (6.193.590- 4.268.086) kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 637.342 kg CO₂

Por ello, la Alternativa 1 implica un ahorro de GEI del 69%.

Impacto ambiental:

Por lo que al impacto ambiental se refiere, esta alternativa implicaría una serie de actuaciones / obras que supondrían una afección total a unos 397.310,52 m² y unos movimientos de tierra de 315.230,64 m³. Ello implicará una serie de afecciones sobre la atmósfera (emisiones de polvo y gases de escape), el suelo (ocupación y cambio de uso– por las balsas de forma permanente -), el agua (alteración de la red de drenaje por los movimientos de tierra), la vegetación (por la propia ocupación del suelo – por las balsas de forma permanente – y la potencial afección a Hábitats de Interés Comunitario), la fauna (molestias, riesgo de atropello y destrucción de hábitat), el paisaje (alteración de la calidad e introducción de nuevos volúmenes y texturas), la generación de residuos y la potencial afección a áreas de especies protegidas.

Si bien, respecto a la situación actual, implicaría un menor consumo de energía, una menor emisión de GEI y, en consecuencia, un mayor rendimiento de las explotaciones.

4.2 ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LAS TUBERÍAS

Una vez seleccionada la Alternativa 1, relativa a la ejecución del proyecto, se ha realizado un estudio de alternativas de los trazados de las tuberías de impulsión:

- En el caso de la tubería de impulsión desde el bombeo de Violada a la Balsa de Artaún, se ha comparado el trazado recto de la tubería con un trazado con dos curvas abiertas, pero que discurre en su práctica totalidad por tierras de cultivo y no por eriales. La diferencia de longitud entre el trazado recto y el curvo es de 135 m. según se aprecia en el plano nº 8 del proyecto, es decir, 5% más de longitud. Se elige la alternativa con 2 curvas por no afectar a eriales.
- En el caso de la tubería desde el Bombeo de Abariés a la balsa de Cachal, se plantea un recorrido más largo frente a una alternativa más recta ya que la Confederación Hidrográfica del Ebro exige que el cruce del Canal de Monegros se realice en las proximidades de un puente existente que cruza dicho canal.

Cabe destacar en este sentido que, para la selección de uno u otro trazado, se ha tenido en cuenta el criterio técnico y el criterio ambiental (siendo todos los trazados estudiados muy similares en ambas cuestiones):

- En el caso de la tubería a la balsa elevada de Artaún se elige la opción de mayor longitud ya que no afecta a eriales y zonas de yesos.
- En el caso de la tubería a la balsa de Cachal, se elige la opción más corta ya que la Confederación Hidrográfica del Ebro no autoriza el cruce por la Almenara.

4.3 ALTERNATIVAS DE MATERIALES DE LAS TUBERÍAS

En cuanto a los materiales de las tuberías, siendo todas ellas válidas desde un punto de vista técnico y ante un mismo impacto medioambiental, ha prevalecido el criterio económico para su elección.

Tuberías de diámetro mayor 1000 mm:

Se ha considerado que los posibles materiales para las tuberías de diámetro 1000 son PRFV, HPCCH, ACH, PVC-O, Fundición.

En la siguiente tabla se resume el coste de suministro de las tuberías, a fecha de redacción del proyecto:

RESUMEN PRECIOS TUBERÍAS DIAM. 1000 PN-10							
MATERIAL	FABRICANTE	PRECIO/ml.	LONG. TOTAL (m.)	PRECIO TOTAL	%	DIAM. INT. (mm.)	RELLENO GARBANCILLO
PRFV	AMIBLU	247,25 €	6.931,37	1.713.781,23 €	100%	987	Hasta generatriz superior
HPCCH	TRANSWATER	300,00 €	6.931,37	2.079.411,00 €	121%	1000	Hasta mitad tubo
HPCCH	DELTA	329,50 €	6.931,37	2.283.886,42 €	133%	1000	Hasta mitad tubo
AEH	NOKSEL	374,99 €	6.931,37	2.599.194,44 €	152%	997	Hasta mitad tubo
PVC-O	MOLECOR	378,98 €	6.931,37	2.626.850,60 €	153%	945,1	Hasta generatriz superior
PEAD	TUYPER	382,71 €	6.931,37	2.652.704,61 €	155%	881,4	Hasta generatriz superior
FUNDICIÓN	SAINT GOBAIN	735,00 €	6.931,37	5.094.556,95 €	297%	1052	Sin relleno

De este comparativo de precios, se descartan las tuberías de fundición, de PEAD, de PVC-O y de AEH por su coste, que es un 50% mayor al coste de la tubería más económica. Además, las tuberías de PEAD y de PVC-O presentan un menor diámetro interior.

A continuación, se valora la tubería montada en las alternativas de tuberías indicadas. El coste del montaje se indica en el siguiente cuadro:

PRECIOS DE LAS TUBERÍAS MONTADAS					
TUBERÍA	SUMINISTRO OBRA (€/ml)	Garbancillo (€/ml)	Montaje (€/ml)	TOTAL (€/ml)	%
PRFV diam. 1000 PN 10 SN=10000	247,25 €	23,15 €	24,58 €	294,98 €	100,00%
HPCCH diam. 1000 PN-10	329,50 €	10,78 €	36,87 €	377,15 €	120,90%
HPCCH diam. 1000 PN-10	300,00 €	10,78 €	36,87 €	347,65 €	117,86%

Se aprecia que el coste de la tubería de HPCCH montada es un 18-21% mayor que el de la tubería de PRFV.

No obstante, se elige la tubería de HPCCH por las siguientes razones:

- El comportamiento de este tipo de tubería es muy bueno ante cualquier esfuerzo, tanto interior como exterior.
- En cuanto a las acciones exteriores, los esfuerzos ovalizantes son absorbidos fácilmente y su tapado es fácil y seguro.
- En cuanto a las presiones ó depresiones interiores su comportamiento es excelente.
- El hormigón del núcleo se encuentra en un estado tensional de compresión muy favorable para la tubería.
- El hormigón exterior es una protección o barrera exterior muy impermeable.

- Material prefabricado producido en serie, por lo que la uniformidad de todos los tubos es muy elevada en diámetros y espesores.
- La tubería si se monta sobre apoyo granular y con un relleno hasta riñones adecuado es prácticamente inamovible. Los asentamientos diferenciales que puedan ocurrir son perfectamente absorbidos por la estructura del tubo.
- La flotabilidad de la conducción, en caso de inundaciones, es minimizada por el superior peso estructural de la tubería.
- La tubería no es sensible al efecto de fatiga producido por las variaciones de presión durante su puesta en marcha y en explotación.
- El peligro de pequeños golpes ó deterioros durante el transporte, acopios y montaje son mínimos, incluso se pueden reparar en obra.
- Las características resistentes del hormigón mejoran con el tiempo.
- Los posibles defectos en el proceso de relleno final apenas si afectan al comportamiento del tubo.
- Valor de rugosidad bajo, $K = 0,03$ mm, comprobándose que citado coeficiente no aumenta con el paso del tiempo. A fin de considerar otros factores, como juntas, cambios de alineación, etc., en este proyecto se ha considerado un valor global de $K = 0,2$ mm.
- Hay obras con tuberías de HPCCH con más de 30 años en perfecto funcionamiento.

Tuberías de diámetro menor de 1000 mm:

Se trata de las siguientes tuberías:

- Tubería de desagüe del aliviadero y vaciado de la Balsa de Artaún, de diámetro 700.
- Tubería de vaciado de la Balsa de Cachal, de diámetro 400.
- Tubería de conexión de la red del bombeo de Violada con red del bombeo de Colladas de diámetro 500.
- Tubería de conexión de la red del bombeo de Abariés con red del bombeo de Colladas de diámetro 500.

Estas tuberías se proyectan de PVC orientado 1,6 Mpa por las siguientes razones:

- Rugosidad absoluta de la tubería. La rugosidad absoluta es una de las variables que se incluyen en las fórmulas de pérdida de carga de las tuberías. A mayor rugosidad, mayor pérdida de carga. La rugosidad absoluta es de 0,007 mm.
- Módulo de elasticidad de las tuberías. El golpe de ariete depende, entre otras magnitudes, de la elasticidad del material con que está fabricada la tubería ya que ésta podrá absorber en

mayor medida las ondas derivadas del golpe de ariete si la elasticidad es alta. En este caso, el módulo de elasticidad de estas tuberías es mayor de 4.000 Mpa.

- Peso del tubo: El peso del tubo va a facilitar el manejo y el montaje del mismo, lo que supondrá un ahorro en estos trabajos. El peso de estas tuberías es bajo en comparación con tuberías alternativas.
- Precio de suministro del material: El precio de estas tuberías es competitivo con las tuberías alternativas.
- Facilidad de montaje.
- Timbraje de las tuberías de 1,6 Mpa lo que garantiza una buena vida útil de estas tuberías.
- Facilidad de reparación en caso de roturas por parte de la C. R.

4.4 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

En principio parece que lo más adecuado es instalar el parque solar en las proximidades de la Balsa de Violada por la proximidad a la estación de bombeo. No obstante, resulta que, en los terrenos de la balsa, que son propiedad de la C. R. no cabe el parque solar fotovoltaico de 2.000 kWp. Además, el resto de los terrenos al S. y E. de la balsa son de regadío. Por ello, se ha recurrido a instalar el PSF en unos terrenos de secano que además estaban sin uso y que están próximos a la estación de bombeo de Violada. Se eligen estos terrenos por ser mejor consumir terreno de secano frente a terreno de regadío, que tiene mayor productividad.

4.5 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS

Los emplazamientos de las balsas se han elegido con los siguientes criterios:

1. Disponer de cota suficiente para el riego por presión natural desde las balsas elevadas.
2. Disponer de volumen de agua suficiente, que se justifica en el anejo nº 11.
3. Minimizar las afecciones a eriales y otras superficies forestales.
4. Minimizar las distancias a los bombeos.

4.6 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

El examen multicriterio de las alternativas expuesto a continuación se centra en las Alternativa 0 (no ejecución del proyecto) y la Alternativa1 (ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R.).

Se exponen a continuación los diferentes criterios tenidos en cuenta:

Ahorro energético:

Tal y como se ha detallado, la ejecución del proyecto de optimización energética (Alternativa 1) implica un ahorro por lo que al consumo de energía se refiere; además, gran parte de ésta se “autogenerará” a partir de los parques solares fotovoltaicos contemplados.

En este sentido el impacto de la Alternativa 1 se considera “POSITIVO” mientras que el de la Alternativa 0 (mantener la situación actual) sería “MODERADO”.

Rendimiento / margen neto del cultivo:

Es evidente que un ahorro energético, supondrá un incremento de los márgenes netos de los cultivos respecto a la Alternativa 0 de no ejecución la optimización energética.

En este sentido el impacto de la Alternativa 1 se considera “POSITIVO” mientras que el de la Alternativa 0 (mantener la situación actual) sería “MODERADO”

Impacto ambiental:

Impacto sobre el medio físico:

- La Alternativa 0 no conlleva ningún tipo de actuación y, por tanto, ningún impacto o modificación del medio físico de la zona de estudio respecto a la situación actual.
- El impacto de esta alternativa se valora como “NULO”.
- La Alternativa 1 (ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R.) sí implica la ejecución de 2 balsas elevadas, sus estaciones de filtrado y tuberías de impulsión, así como la ejecución de dos tuberías que conecten las redes existentes. Ello supondría una afección total a unos 397.310,52 m² y unos movimientos de tierra de 315.230,64 m³.
- Ello implicará potenciales afecciones sobre la atmósfera (emisiones de polvo y gases de escape), el suelo (ocupación y cambio de uso– por las balsas de forma permanente -), el agua (alteración de la red de drenaje por los movimientos de tierra), la generación de residuos y la potencial afección a áreas de especies protegidas.
- Se considera el impacto “MODERADO” en este sentido.

Impacto sobre el medio biótico:

- La Alternativa 0 no conlleva ningún tipo de actuación y, por tanto, ningún impacto / afección a la flora y fauna de la zona de estudio respecto a la situación actual.
- El impacto de esta alternativa se valora como “NULO”.

- La Alternativa 1 (ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R.) sí implica la ejecución de 2 balsas elevadas, sus estaciones de filtrado y tuberías de impulsión, así como la ejecución de dos tuberías que conecten las redes existentes. Ello supondría una afección total a unos 397.310,52 m² y unos movimientos de tierra de 315.230,64 m³.
- Ello implicará una potencial pérdida de suelo y vegetación natural en la superficie afectada por estas actuaciones, también una potencial afección a hábitats de interés comunitario.
- Además, la fase de obras y el consiguiente trabajo de la maquinaria conllevarán una serie de molestias, así como un riesgo de atropello para la fauna y una potencial destrucción de hábitat; ubicándose algunas de ellas dentro de planes de protección de especies.
- Se considera el impacto “MODERADO” en este sentido.

Impacto sobre el paisaje:

- La Alternativa 0 no conlleva ningún tipo de modificación del paisaje y, por tanto, ningún impacto / afección sobre éste.
- Por su parte, Alternativa 1 (ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R.) sí implica la ejecución de 2 balsas elevadas, sus estaciones de filtrado y tuberías de impulsión, así como la ejecución de dos tuberías que conecten las redes existentes.
- Todo ello implicará, una alteración de la calidad del paisaje y una modificación de sus volúmenes, texturas y cromatismos.
- Por un lado, durante la fase de obras la ocupación del suelo (y cambio de uso), movimientos de tierras, acopios, almacenamiento temporal de residuos, etc. implicarán un impacto “MODERADO” en este sentido. Si bien, será puntual y únicamente durante las obras.
- Por otro lado, durante la fase de explotación, la propia existencia de las balsas supondrá un impacto visual dado que se trata de dos nuevos elementos “artificiales” con su correspondiente volumen, textura y cromatismo. Se considera el impacto “MODERADO” al respecto.

Resumen:

Alternativa	Consumo energético	Emisión de GEI	Rendimiento	Impacto ambiental
0	Situación actual "Moderado"	Situación actual "Moderado"	Situación actual "Moderado"	Nulo
1	Optimización energética "Positivo"	Menor emisión dada la autogeneración mediante PSFV "Positivo"	Menor gasto energético "Positivo"	Moderado

Tabla 6: Comparativa resumen entre alternativas.

Alternativa elegida:

En base a todo lo detallado, se escoge la Alternativa 1 correspondiente con la ejecución de la optimización energética de la C.R. de Almudévar dada la repercusión positiva que ello supondrá, respecto a la situación actual (Alternativa 0) en lo relativo al consumo de energía, emisión de GEI y rendimiento de las explotaciones.

Si bien, esta Alternativa 1 conlleva una serie de obras / actuaciones con su correspondiente repercusión ambiental, se considera el impacto como "MODERADO", siendo asumible por el medio y pudiendo minimizarse, en gran manera, mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras. Además, se ejecutarán también una serie de medidas compensatorias para compensar dicho impacto.

Por otra parte, respecto a las alternativas relativas al trazado y material de las tuberías, la elección de las mismas se ha basado en un criterio puramente técnico y económico, siendo el impacto ambiental muy similar independientemente de la solución. Por ello no se incluye en este análisis multicriterio.

5 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES AMBIENTALES

5.1 MARCO GEOGRÁFICO

La zona objeto del presente proyecto se sitúa en la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº285, nº286 y 323, a escala 1:50.000. El área que comprende el proyecto pertenece al término municipal Almudévar. La C.R. abarca, además de dicho municipio, una pequeña superficie de su límite Suroeste que queda en el municipio de Gurrea de Gállego, otra pequeña superficie en su límite Noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

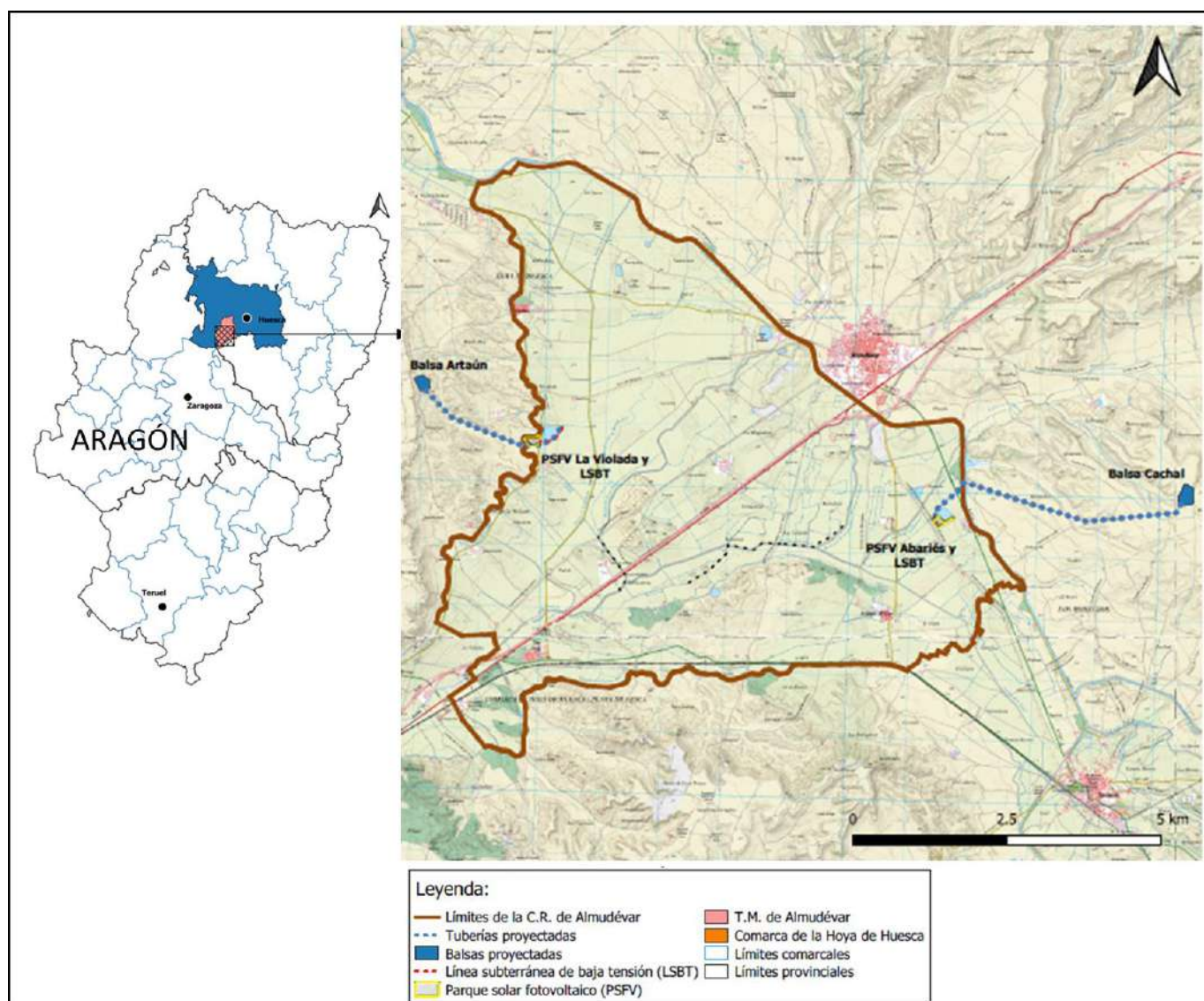


Figura 2: Localización del ámbito de actuación.

5.2 CLIMA

A grandes rasgos el clima del término municipal de Almudévar y sus colindantes es mediterráneo continental. Se organiza en dos grandes fases de estabilidad, en invierno y verano, separadas por fases de inestabilidad en primavera y otoño. En estas dos últimas estaciones, el desplazamiento hacia el sur del frente polar, arrastra series de frentes sobre la península ibérica, que ocasionan precipitaciones e inestabilidad. En las restantes estaciones predomina el anticiclón de las Azores. Durante el invierno, las características anticiclónicas provocan largos periodos de inversión térmica que se traducen en densas nieblas o importantes heladas de radiación. El efecto lateral de sistemas frontales que circulan al norte de la cordillera provoca fuertes vientos del norte que se encajan en dirección noroeste en el valle del Ebro. El cierzo produce fuertes descensos de sensación térmica, deseca el ambiente y la superficie del suelo y provocan daños por congelación en la vegetación. Por otro lado, el efecto de la barrera pirenaica se traduce en una sombra de lluvia al sur de la cordillera, con respecto a las precipitaciones de origen atlántico. En el verano, la estabilidad climática se rompe por tormentas derivadas de fenómenos convectivos de algunas horas de duración, que se desarrollan habitualmente desde el mediodía hasta la caída de la tarde.

Para conocer los datos climáticos de la zona afectada se hace uso de los datos disponibles en el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR). En la web del SIAR, se puede ver información climática de la estación de Tardienta (la más próxima a la zona de estudio).

Esta estación se encuentra situada a 362 metros de altitud sobre el nivel del mar, a unos 5,5 km de la zona de actuación, en las siguientes coordenadas UTM (Huso 30):

- X: 706522
- Y: 4649380

A continuación, se puede ver la localización de la estación meteorológica:

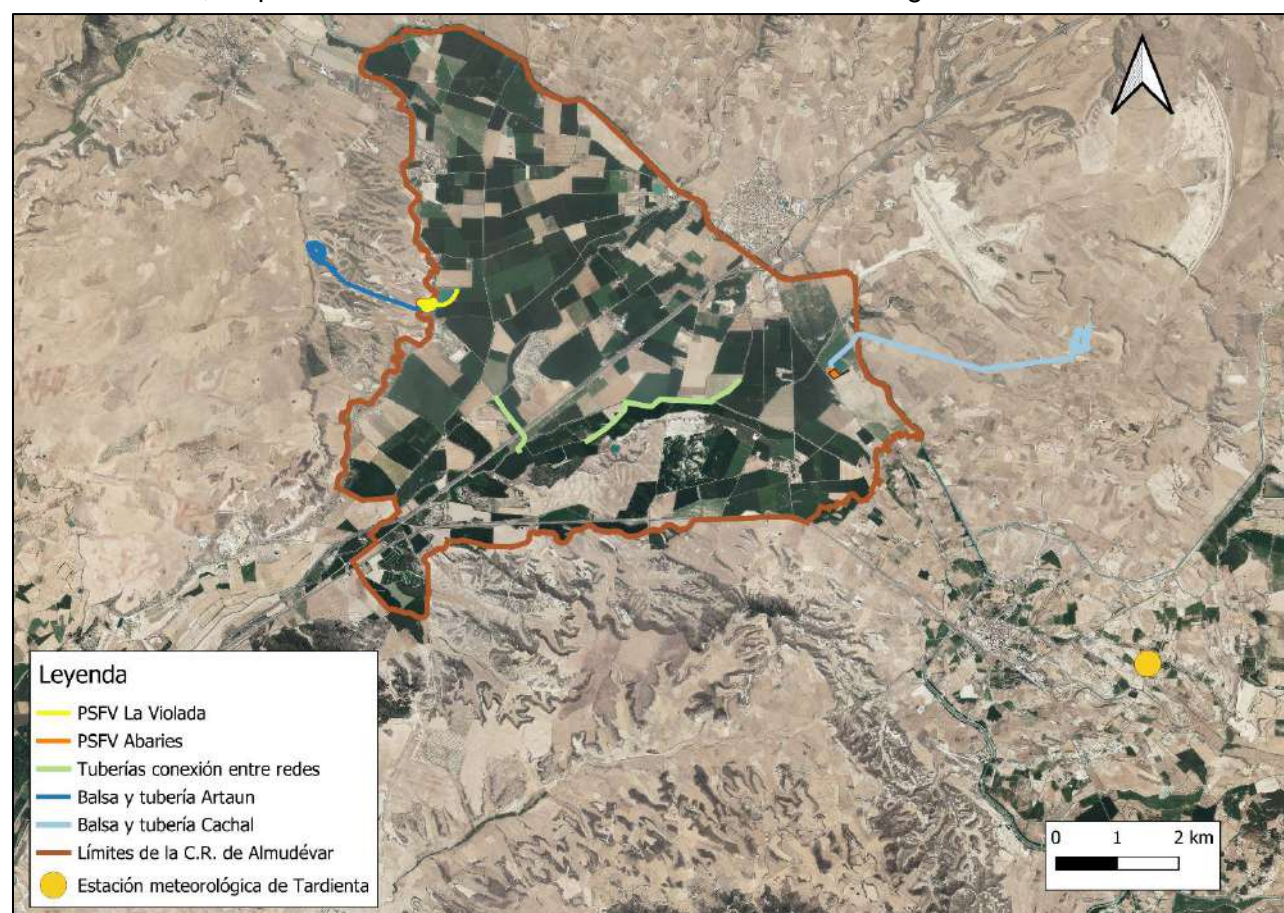


Figura 3: Localización de la estación meteorológica de Tardienta con respecto a la zona de actuación.

En esta ficha se indican, para cada mes:

- La precipitación media mensual.
- La temperatura media de las temperaturas máximas.
- La temperatura media de las temperaturas mínimas.
- La temperatura media de las temperaturas medias.
- Media mensual de la humedad relativa media diaria del aire (%).
- Velocidad media del viento
- Radiación
- Evapotranspiración

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales de los principales valores climáticos de relevancia para el cálculo de las necesidades. Siendo valores climáticos desde el año 2004 hasta la actualidad.

Media mes	Precip. mm	Tª Max °C	Tª Min °C	Tª Med °C	HR Med %	Vel. Viento m/s	Radiación MJ/m ²	ETo mm
Enero	27,59	17,66	-5,75	5,06	82,18	2,69	7,39	35,12
Febrero	22,92	19,14	-4,98	6,60	74,44	3,00	11,30	51,24
Marzo	41,72	23,25	-2,27	9,37	70,84	2,75	15,52	81,93
Abril	48,42	26,88	-0,12	12,14	70,55	2,47	19,52	104,64
Mayo	34,26	31,16	3,39	16,44	64,33	2,62	24,49	152,24
Junio	35,46	36,87	8,61	21,42	58,13	2,33	26,53	182,63
Julio	16,42	38,27	11,41	24,21	55,04	2,42	27,06	207,76
Agosto	24,26	38,16	11,01	23,59	58,40	2,30	23,87	182,05
Septiembre	26,71	32,92	6,37	19,37	66,20	2,12	18,22	119,74
Octubre	48,15	28,38	1,83	14,70	75,20	1,92	12,33	72,38
Noviembre	46,75	21,30	-3,17	8,90	82,24	2,44	7,84	38,89
Diciembre	22,36	16,51	-4,10	5,58	87,52	2,04	5,64	24,09
Anual	32,92	27,54	1,85	13,95	70,42	2,42	16,64	104,39

Tabla 7: Ficha climática de la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

5.2.1 TEMPERATURA

A continuación, se muestran los registros de temperaturas medias, máximas y mínimas registradas en la estación meteorológica de Tardienta según los datos del portal del SiAR.

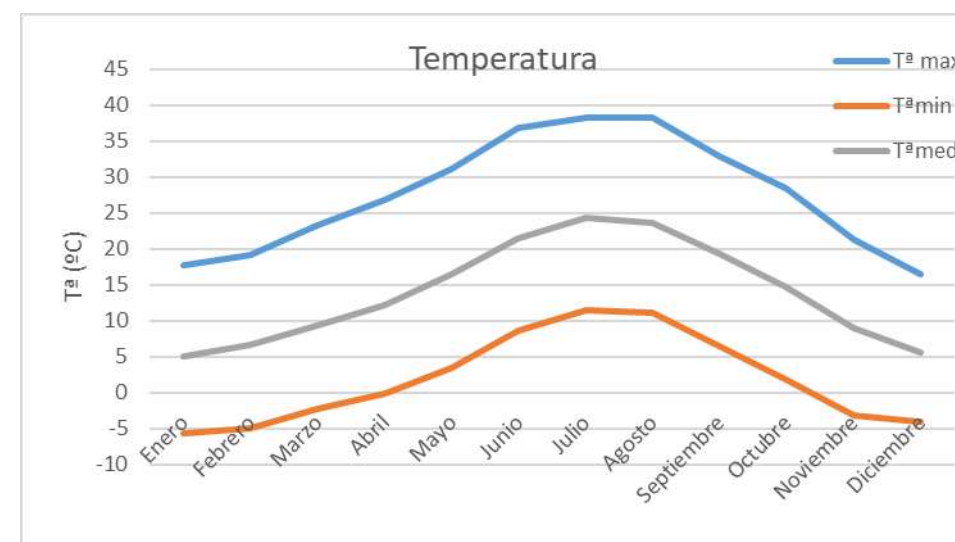


Figura 4. Temperatura en la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

La temperatura media anual es de 13,95°C, con una oscilación térmica, entre mínimas y máximas de, aproximadamente, 25,69°C. Las temperaturas mínimas se mantienen bastante bajas desde octubre a mayo y las temperaturas máximas son altas de mayo a septiembre.

5.2.2 HUMEDAD

La humedad media se sitúa en torno al 70,4%, alcanzándose los máximo valores de humedad en los meses de noviembre, diciembre y enero, y los mínimos en los meses de junio, julio y agosto.

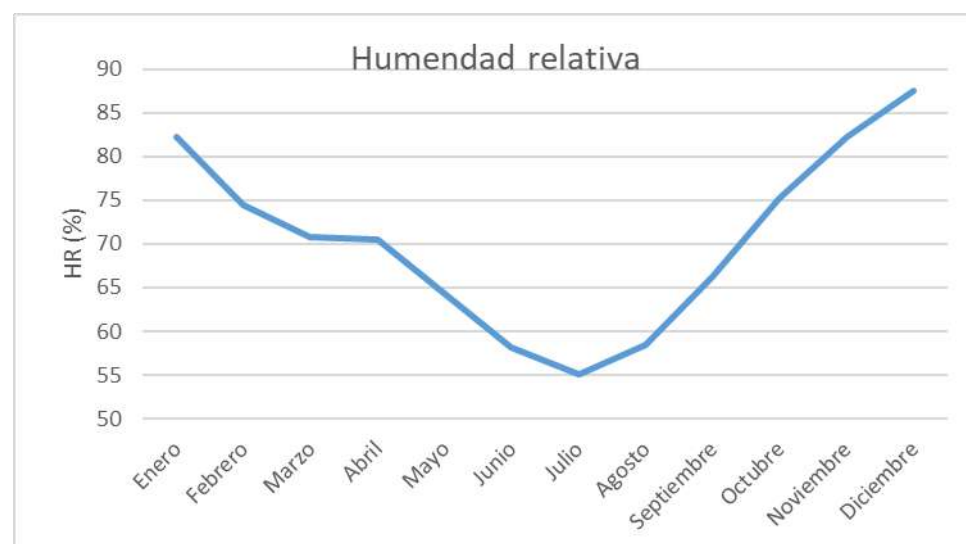


Figura 5: Humedad relativa en la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

5.2.3 PRECIPITACIÓN

La precipitación anual es de unos 395 mm, siendo mayoritaria entre marzo y abril y entre octubre y diciembre. Los meses de menor precipitación son los de verano, junio, julio, agosto y septiembre.

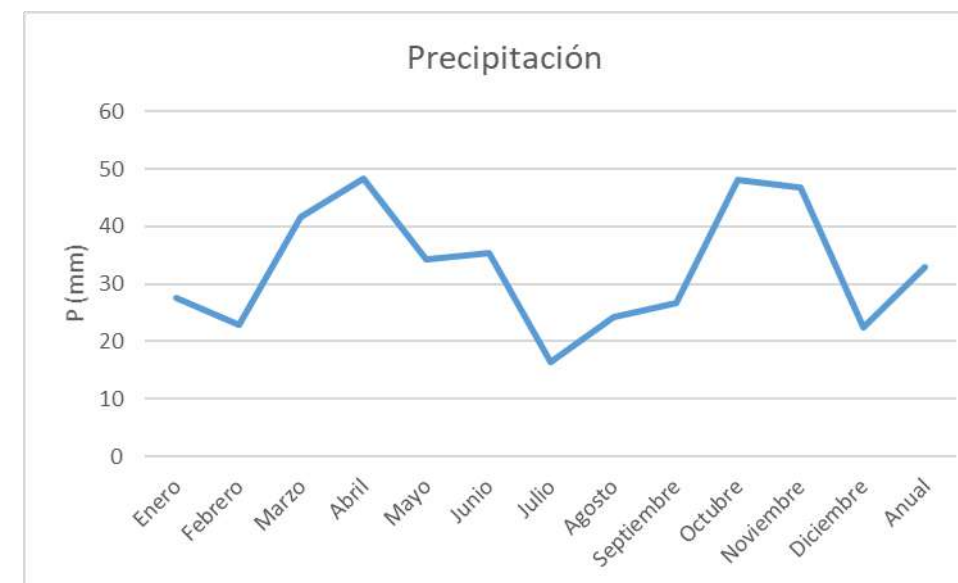


Figura 6: Precipitación en la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

5.2.4 RADIACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

Se puede observar que cuanto mayor es la radiación, mayor es la evapotranspiración. Los meses de mayor radiación y por tanto de evapotranspiración son los meses de verano, junio, julio, agosto y septiembre, que coincide con las fechas de mayor temperatura.

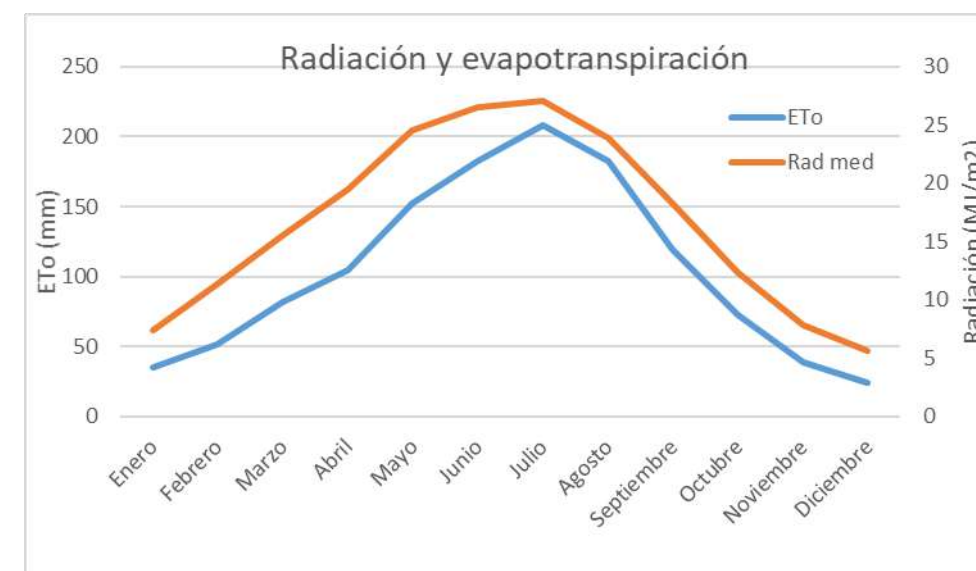


Figura 7: Radiación y evapotranspiración en la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

5.2.5 VIENTO

Por lo que al viento se refiere, es otro meteoro de gran importancia en el ámbito de estudio debido a la escasa frecuencia de días de calma atmosférica, sólo un 14% al año frente al 86% de los días con viento. Todo ello se ve incrementado por la persistencia y velocidad de los vientos procedentes del cuarto cuadrante, denominados “cierzo”, en el conjunto del valle, con direcciones dominantes W y WNW y acompañados de descensos termométricos, que genera problemas de erosión eólica y aumenta la pérdida de bienestar climático en los ambientes analizados.

Otra dirección de viento de gran importancia es la correspondiente al segundo cuadrante donde predominan los vientos de dirección E y ESE, orientados en parte por la disposición del relieve y denominados “bochorno” que, si se generan en verano, traen influencia africana con vientos secos, cálidos y agobiantes, aumentando la temperatura y disminuyendo la humedad relativa. No obstante, si se produce el paso de una borrasca por el sur de la Península se transforma en un viento suave, húmedo y templado, portador de lluvias de otoño y primavera, y rara vez alcanza grandes velocidades como ocurre con el cierzo.

El viento tiene mayor fuerza entre enero y marzo, con una media anual de 2,42 m/s.



Figura 8: Velocidad del viento en la estación de Tardienta (Huesca). Fuente: SiAR

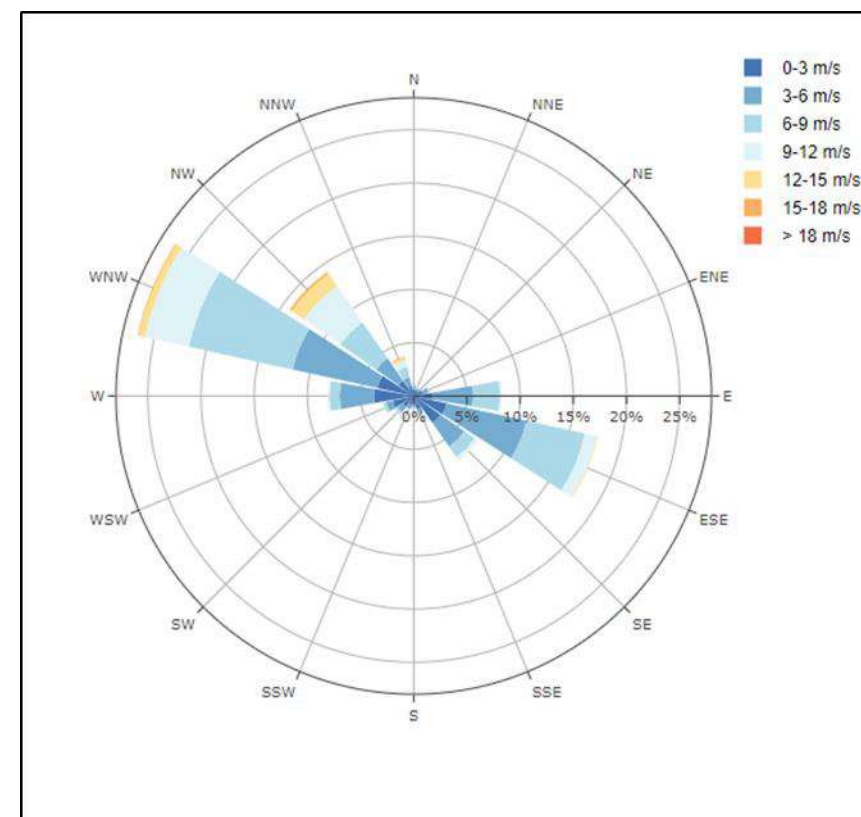


Figura 9: Rosa de los vientos de la zona de Almudévar (Huesca). Fuente: Centro Nacional de Energías Renovables.

5.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación básica estatal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por su parte, la Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm (PM_{2,5}), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoníaco en localizaciones de tráfico y fondo rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración General del Estado y a la Comisión Europea.

En la configuración actual de la Red de Calidad (RCGA)¹ el territorio de Aragón queda dividido en cinco zonas: Pirineos, Valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Zaragoza. La zona de estudio se localiza en la zona Pirineos.

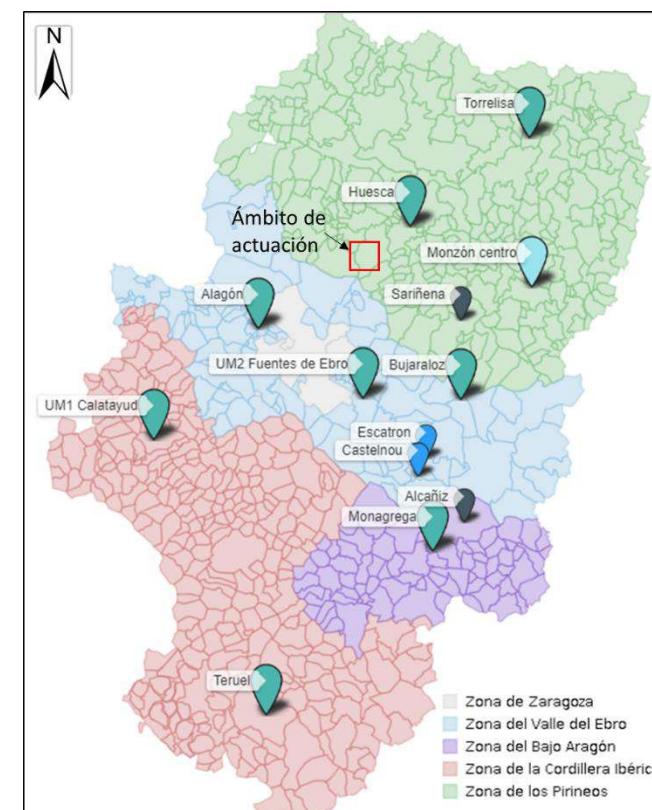


Figura 10: Estaciones del RCGA y ámbito de estudio. **Fuente:** <https://aragonaire.aragon.es/es/inicio> .

Para establecer la calidad del aire se utiliza el Índice de Calidad del Aire (ICA), este es un indicador ambiental con el objetivo de facilitar de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire en un territorio.

Este índice sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea y que, permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

En la RCGA se calculan dos índices: el ICA y el IDCA (Índice Diario de Calidad del Aire).

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, O₃, SO₂. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO₂ y SO₂, se utiliza las concentraciones horarias, para el O₃ la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM₁₀ y PM_{2,5} solo

¹ <https://aragonaire.aragon.es/es/inicio>

participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo que proporcionan datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable.

A continuación, se muestra el número de días para cada nivel de calidad del aire en la estación de Huesca por ser la más próxima a la zona de estudio, en el periodo de tiempo comprendido entre el 16 de octubre de 2022 y el 16 de octubre de 2023.

Estación	Buena	Razonablemente Buena	Regular	Desfavorable	Muy Desfavorable	Extremadamente Desfavorable
Huesca	15 días	250 días	93 días	8 días	0 días	0 días
	4,1 %	68,2 %	25,4 %	2,2 %	0 %	0 %

Tabla 8: Número de días con distintos índices de calidad del aire entre 16/10/2022 y 16/10/2023 en la estación del RCGA Huesca.

Se puede observar que la mayoría de días la calidad del aire ha sido razonablemente buena, un 68,2 % y que no ha habido una calidad del aire muy desfavorables o extremadamente desfavorable durante el periodo de tiempo determinado. Por tanto, se valora que la calidad del aire en la zona de estudio es buena.

5.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

Materiales geológicos:

El término municipal de Almudévar engloba las Hojas 285 (Almudévar), 286 (Huesca) y 324 (Grañén) del Mapa Geológico de España 1:50.000 (Instituto Geológico y Minero de España). Las actuaciones objeto de actuación se enmarcan dentro de la Hoja 285.

Dicha hoja está situada geológicamente dentro de la Depresión del Ebro, concretamente en el valle del río Gállego; todo ello dentro del Sector Central o Aragonés de dicha depresión.

La geología se compone de depósitos de origen Terciario que muestran una gran variedad, enmarcada por constituir depósitos continentales de sistemas aluviales de relleno de cuenca con facies detrítica en las zonas de borde y de precipitación química en el centro. En época reciente, durante el Cuaternario, se realizó la exhumación y erosión de estos materiales depositados durante el Terciario.

Estos materiales se agrupan en cuatro unidades litológicas, tres terciarias y una cuaternaria, con las siguientes características:

Unidad arcillo - areniscosa:

Se ubica en el norte del municipio y sobre ella se asienta el núcleo despoblado de Torres Secas. Se compone de arcillas y niveles de areniscas que aparecen como paleocanales y pueden contener niveles de calizas arenosas. Presenta un alto grado de impermeabilidad, con predominio de la escorrentía superficial por la gran proporción de arcillas.

Unidad calizo - margosa:

Aflora en gran parte del territorio municipal y los materiales predominantes son calizas, margas, limos y arcillas. Destaca el yacimiento de micromamíferos de la Sierra de La Galocha en el sector nororiental, en proximidad a la zona de paso de la autovía A-23. La presencia de margas favorece el componente impermeable de esta unidad.

Unidad arcillo - yesífera:

Las litologías que dominan en esta unidad son las arcillas y los yesos y, en menor proporción, areniscas y calizas, y afloran principalmente en el sector meridional del área de intervención del planeamiento general. Los yesos son nodulares y lenticulares y aparecen intercalados entre las arcillas, los carbonatos y las areniscas; en ocasiones los yesos nodulares forman niveles continuos a techo dando lugar a yesos tabulares con aspecto micronodular y texturas alabastrinas. Las areniscas pueden aparecer en canales intercalados entre las arcillas. La mayor parte de esta unidad litológica se encuentra alterada en superficie por el continuo laboreo agrícola al que ha sido sometida, fomentando la evolución del componente edáfico que impide diferenciar bien los materiales constitutivos. En mayor o menor medida es el sustrato en el que se asientan los cuatro núcleos urbanos sometidos a planificación. Desde aspectos hidrogeológicos se puede considerar impermeable.

Unidad detrítica cuaternaria:

Se corresponde con los depósitos cuaternarios más recientes que recubren a las tres unidades terciarias ya analizadas y que presentan un buen desarrollo en el municipio de Almudévar, como puede apreciarse en el mapa adjunto. Ocupan sobre todo el sector central y meridional del área de estudio y se componen de gravas, arenas, limos y arcilla con diferente proporción atendiendo al proceso sedimentario de su formación, dando origen a conos de deyección, glacis, coluviones, zonas endorreicas, fondos de valle, etc., que tendrán su análisis en el siguiente apartado geomorfológico. Esta unidad también se encuentra muy alterada por el laboreo agrícola y es la base principal de la superficie regada por el Canal de Monegros en Almudévar. Dependiendo de la fracción que predomine, la permeabilidad oscila de baja a alta, pero cabe el drenaje por infiltración en las litologías de mayor tamaño.

Concretamente, la nueva balsa denominada “Artaún”, ubicada en el límite Oeste del término municipal, así como gran parte de la tubería que parte de ella, se ubica sobre la unidad arcillo – yesífera. Por su parte la nueva balsa denominada “Cachal” y la práctica totalidad de la tubería que parte de ella, se ubica sobre la unidad calizo – margosa.

Geomorfología:

Dentro del término municipal de Almudévar se diferencian las siguientes unidades estructurales:

Formas estructurales:

Asociadas a sedimentos horizontales o relieves tabulares generados por el afloramiento de una capa resistente asociada a capas subyacentes a esta superficie estructural con menor resistencia a los agentes erosivos. Destacan los cerros cónicos que resultan del aislamiento de determinadas zonas estructurales por fenómenos erosivos.

Formas de laderas:

Estas van de las de perfiles rectilíneos, asociadas a los cerros cónicos, a las laderas con segmentos basales cóncavos por los aportes de materiales erosivos en los llamados coluviones, y otras que culminan en los fondos de valles y barrancos.

Formas fluviales:

Se ligan a procesos de erosión intensa, dando lugar a barrancos de incisión lineal que disectan las plataformas estructurales, con generación de procesos de arroyada y acarreamiento esporádico y con

sedimentación rápida por pérdida de la capacidad de transporte que da lugar a depósitos aluviales y coluviales.

Formas endorreicas:

Se trata de depresiones cerradas con un drenaje deficiente y en las que el agua no tiene salida, propiciado también por la alta impermeabilidad del sustrato.

Formas kársticas:

Están asociadas a procesos de disolución y colapso en formaciones carbonatadas, dando lugar a dolinas de borde difuso al noroeste del ámbito de intervención y sin relación con suelos urbanos o urbanizables.

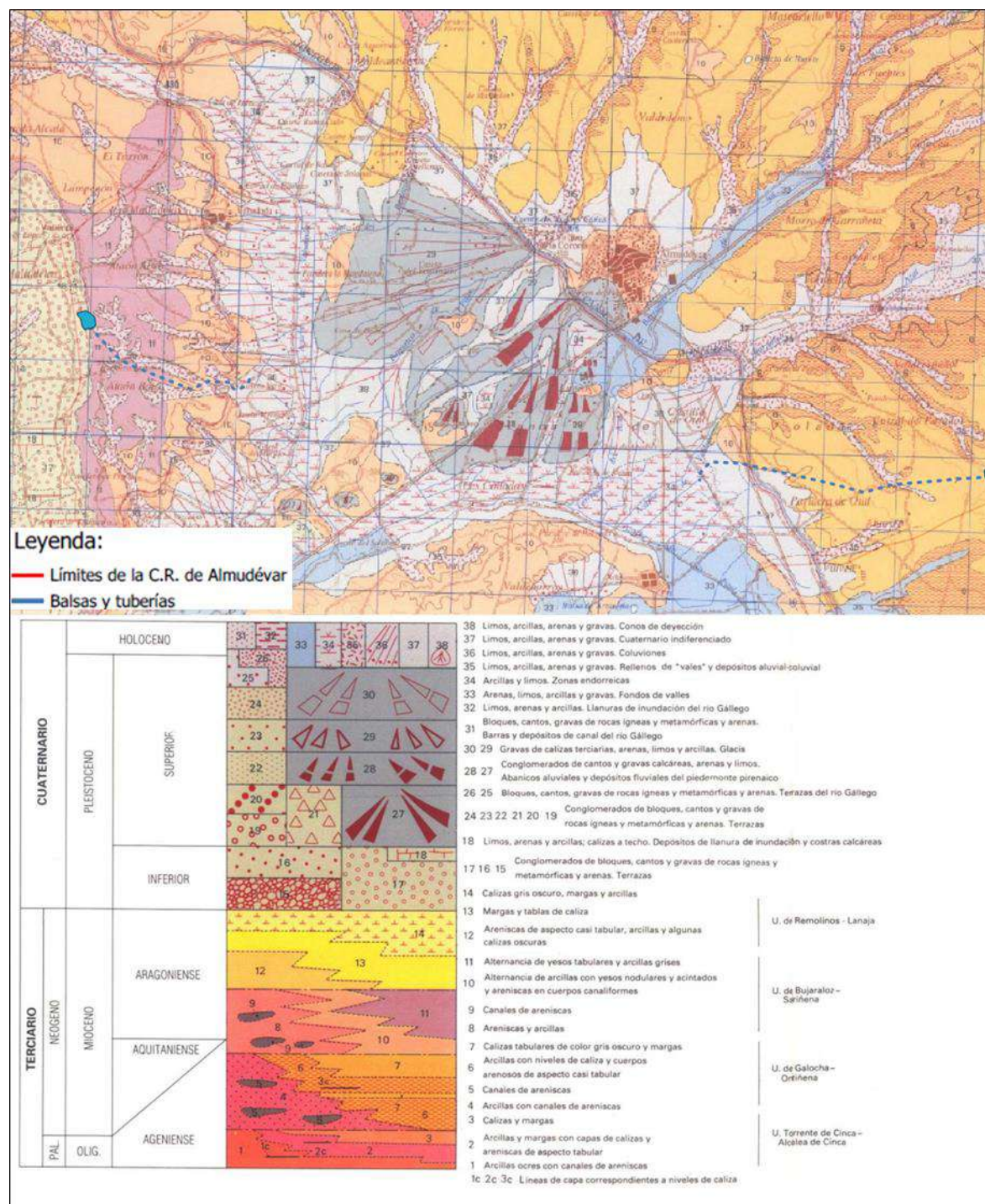


Figura 11: Mapa geológico de la zona de estudio; al Oeste (en azul) la nueva balsa de riego “Artaún” y su tubería de conducción y al Este (también en azul) la nueva balsa de riego “Cachal” y su tubería de conducción. **Fuente:** Hoja 285 – Almudévar del Mapa Geológico de España 1:50.000 (Instituto Geológico y Minero de España).

5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

5.5.1 CONSIDERACIONES INICIALES

La actuación se enmarca en el sector central de la Depresión del Ebro, entre los valles del río Gállego y río Flumen.

La cuenca hidrográfica a la que pertenece en su mayor parte el término municipal de Almudévar se corresponde con el río Gállego, afluente del río Ebro por su margen izquierda. Existe un enclave de pequeña entidad superficial en el sector más septentrional, en el entorno de Torres Secas, que presenta su escorrentía al río Flumen, perteneciente a la cuenca del río Cinca y afluente del Ebro en la misma margen fluvial.

El drenaje deficiente debido a la baja permeabilidad de las litologías, establece el predominio de los flujos por escorrentía superficial o subsuperficial y se manifiesta en forma de barrancos de incisión lineal que tienen básicamente su nacimiento en el término municipal, con cabeceras fluviales en su sector norte y este, salvo el Barranco de Agua Baja o Val de Recordin que recorre el límite sur del municipio en las estribaciones de la Sierra de Alcubierre.

Estos barrancos, como consecuencia de las escasas precipitaciones y reducida cuenca drenante, tienen flujos de agua intermitente y en su mayoría drenan y aportan los caudales temporales a la denominada Depresión de Almudévar o Llanos de La Violada, sometida a un cultivo intensivo e identificable por el área endorreica que la enmarca y que tiene su desagüe a través de varios azarbes y escurrederos del sistema de riego que conducen al Arroyo La Violada, que desemboca en el río Gállego. Los barrancos más relevantes son los de Las Pilas, de Villanueva, de Las Fuentes o Azul.

Esta hidrografía superficial se completa con el sector sur que se drena por el Barranco de Agua Baja, además de por el enclave nororiental que tiene su drenaje a través del Barranco de Valdabra, que desemboca en el río Flumen.

5.5.2 AGUAS SUPERFICIALES

Seguidamente se describen de forma breve los dos principales cauces entre los que se encuentra la zona de estudio:

- Río Gállego: El río Gállego nace en el pirenaico Col d'Aneu, a 2200 m de altura, en las proximidades del collado del Portalet. Presenta un régimen pluvial y caudal muy irregular que presenta en su régimen natural importantes crecidas, principalmente en otoño y primavera, en momentos de largos periodos de lluvias.
- Río Flumen: El Río Flumen nace en las Sierras Exteriores pirenaicas, con un régimen pluvial y caudal muy irregular que presenta en su régimen natural importantes crecidas, principalmente en otoño y primavera, en momentos de largos periodos de lluvias.

Actualmente, sus caudales están muy alterados por los retornos de regadío, presentando en su curso bajo caudales muy elevados en verano.

Cabe destacar también dentro de las aguas superficiales el Embalse de La Sotonera, ubicado al Noroeste del término municipal de Almudévar, fuera de los límites de éste. Tiene como aportación principal las aguas del canal del río Gállego y, en menor medida, también recibe las aguas de los ríos Astón y Sotón.

A continuación, se describen las masas de agua superficiales más próximas y/o que potencialmente pueden verse afectadas por el proyecto, de acuerdo con el código establecido en el Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2022-2027):

- ES091MSPF120. Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego.
- ES091MSPF119. Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

La masa de agua con código ES091MSPF120 discurre por el centro de la C.R. de Almudévar, mientras que la masa de agua con código ES091MSPF119 discurre aproximadamente a 2,5 km del límite de la C.R.

Las características principales de estas dos masas de agua superficiales quedan recogidas en las siguientes tablas:

Masa de agua superficial PHE 2022-2027	
Código	ES091MSPF120
Nombre de la masa de agua	Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego
Longitud (km)	37,2
Categoría	Río
Naturalidad	Muy modificada
Tipo de masa de agua	R-T09. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea

Tabla 9: Características generales de la masa de agua superficial ES091MSPF120. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

Masa de agua superficial PHC 2022-2027	
Código	ES091MSPF119
Nombre de la masa de agua	Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego
Nombre de la Demarcación Hidrográfica	Demarcación Hidrográfica del Ebro
Longitud (km)	19,8
Categoría	Río
Naturalidad	Natural
Tipo de masa de agua	R-T09. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea

Tabla 10: Características generales de la masa de agua superficial ES091MSPF119. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

A continuación, se recoge el estado y los objetivos medioambientales de las citadas masas de agua, según el Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027:

Masa de agua	Código	Elementos de calidad biológicos	Elementos de calidad físico-	Elementos de calidad	Estado/potencial ecológico	Estado/potencial químico	Estado global	OMA Propuesto 3er ciclo
Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego	ES091MSPF120	Mo	Mo	B	Mo	B	No	2027
Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego	ES091MSPF119	B	B	MB	B		B	2021

Tabla 11. Estado de las masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas por el proyecto. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027). MB=Muy bueno, B=Bueno. Mo=Moderado, No=No alcanza el buen estado

A partir del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027 (Anejo 07), se incluye en las siguientes tablas, información sobre las presiones e impactos a los que están sometidas las masas de agua superficiales de la zona de estudio.

Masa de agua	Presiones potencialmente significativas			
	Presiones puntuales	Presiones difusas	Presiones por extracciones morfológicas potencialmente significativas	Otras presiones
Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego (ES091MSPF120)	1.1 Aguas residuales urbanas	2.2. Agricultura	4.1.5 Desconocidas	-
Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego (ES091MSPF119)	-	2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas)	4.1.5 Desconocidas 4.3.1 Agricultura 4.3.3 Centrales hidroeléctricas 4.3.4 Abastecimiento público de agua	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas

Tabla 12: Presiones a las que están sometidas las masas de agua superficiales de la zona de estudio. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

Impactos	Masa de agua	
	Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego (ES091MSPF120)	Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego (ES091MSPF119)
Contaminación orgánica	Impacto comprobado (Amonio) Impacto comprobado (IPS) Impacto comprobado (IBMWP)	Impacto probable ORGA desconocido
Contaminación por nutrientes	Impacto comprobado (PO ₄) Impacto comprobado (NO ₃) Impacto comprobado (IBMWP) Impacto comprobado (IPS)	Impacto probable NUTR desconocido
Contaminación química	-	Impacto probable CHEM desconocido
Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos	-	Impacto probable HHYC desconocido
Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	-	Impacto probable HMOC desconocido
Otro tipo de impacto significativo	-	Impacto probable OTHER desconocido
Impacto QUAL por transferencia de nitratos	La masa de agua superficial presenta afección por NO ₃ previa a su entrada en la masa de agua subterránea	-

Tabla 13: Presiones e impactos a los que están sometidas las masas de agua superficial de la zona de estudio. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

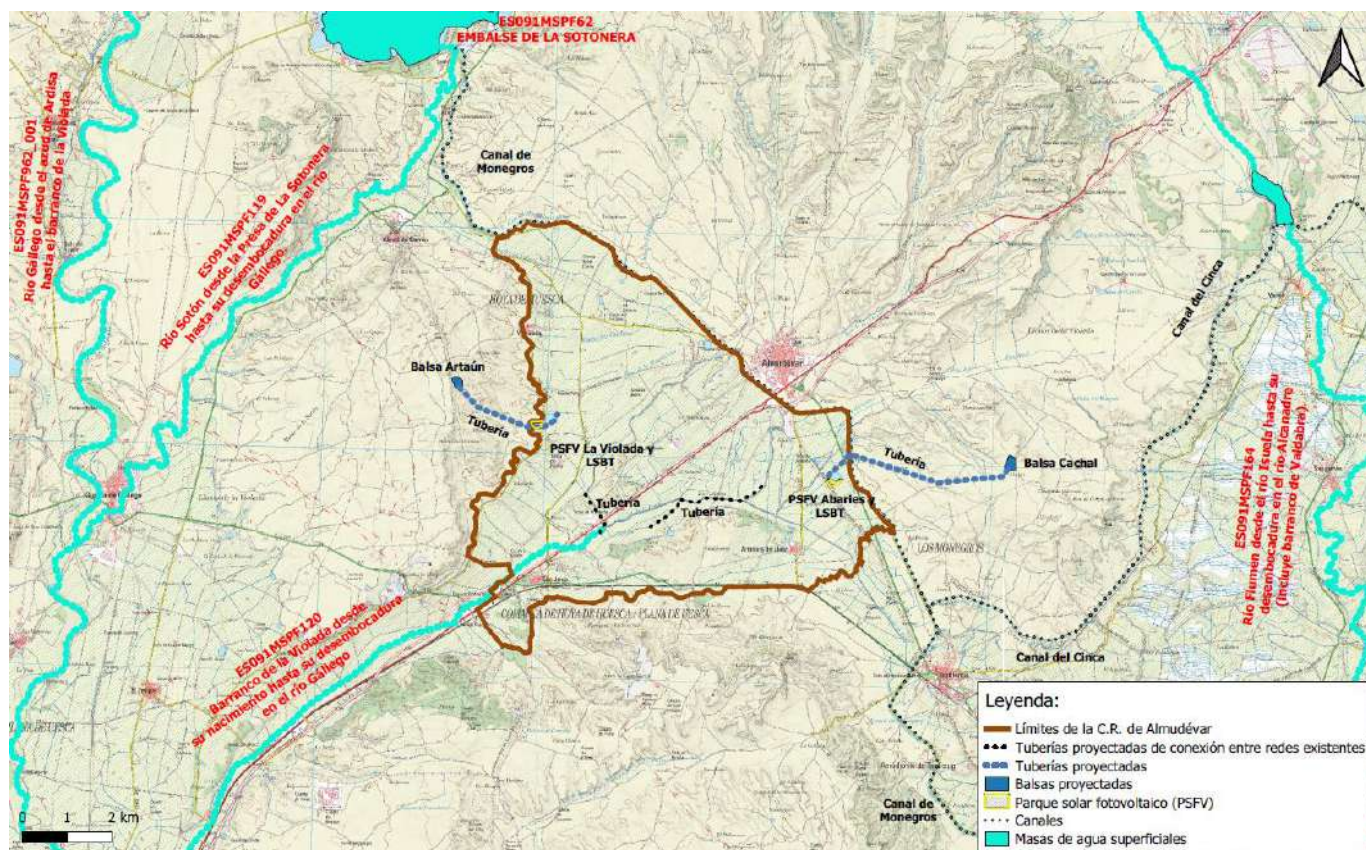


Figura 12: Mapa de las masas de agua superficiales en la zona de estudio.

5.5.3 AGUAS SUBTERRÁNEAS

La zona de estudio y su entorno se ubican en la Cuenca del Ebro, dentro de un dominio hidrogeológico, concretamente el "Dominio de la Depresión del Ebro", correspondiente a la cuenca terciaria del Ebro, relleno Paleógeno y Neógeno sobre un sustrato Mesozoico o Paleozoico de carácter autóctono. A pesar de que los acuíferos presentes en este dominio definen una red sin interrupciones físicas, se han establecido límites de unidades hidrogeológicas que faciliten su gestión.

La C.R. y la superficie objeto de las actuaciones no se enmarcan dentro de ninguna masa de agua subterránea. Se puede observar en la siguiente imagen como, al noreste queda la masa Hoya de Huesca (ES091MSBT055) y, al oeste, aproximadamente a 4,7 km, la masa – Aluvial del Gállego (ES091MSBT057).

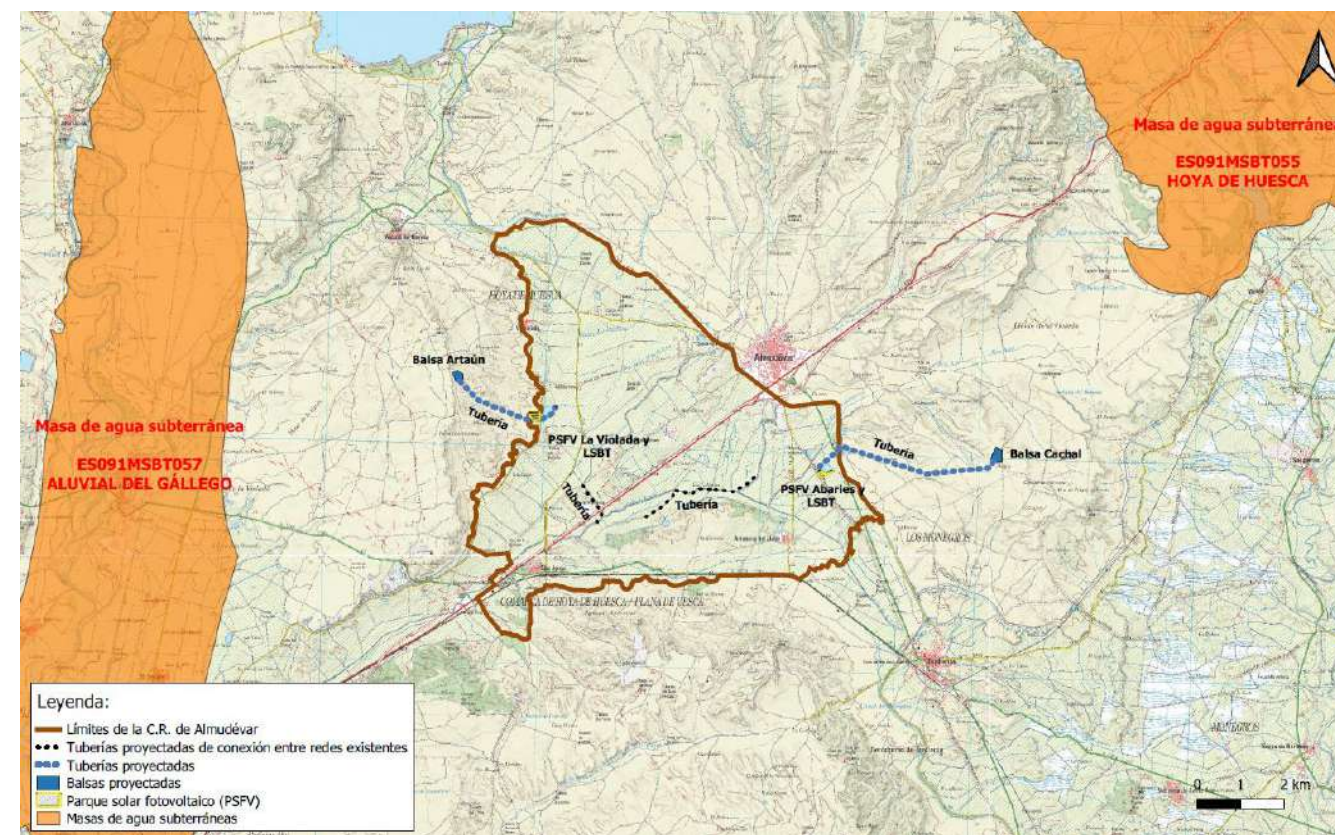


Figura 13: Masas de agua subterráneas del entorno de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro y Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional.

A continuación, se indica el estado de la masa de agua subterránea ES091MSBT057 "Aluvial del Gállego", y ES091MSBT055 "Hoya de Huesca" al oeste y este respectivamente, del ámbito de actuación:

Masa de agua	Código	Superficie (km ²)	Estado cuantitativo	Estado químico	Estado global	Horizonte OMA
Aluvial del Gállego	ES091MSBT057	271	Buen estado	Mal estado	Mal estado	2027
Hoya de Huesca	ES091MSBT055	211	Buen estado	Mal estado	Mal estado	2039

Tabla 14: Características y estado de las masas de agua subterránea próximas al ámbito de actuación. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

La masa de agua del Aluvial del Gállego (ES091MSBT057) se localiza en el sector central del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Se identifica con los depósitos cuaternarios asociados a la dinámica del río Gállego desde el embalse de Ardisa hasta la confluencia con el río Ebro. Las formaciones subyacentes son de carácter impermeable constituidas por terrígenos continentales de baja permeabilidad del relleno de la cuenca terciaria del Ebro.

La recarga se debe principalmente a la infiltración de los retornos de regadío, así como a las escorrentías superficiales de los barrancos laterales; también son debidas a la infiltración de las precipitaciones. La zona de recarga está formada por toda la extensión del aluvial. El acuífero descarga hacia el río y subterráneamente hacia el aluvial del Ebro².

Los depósitos cuaternarios se encuentran formando diferentes formaciones geológicas permeables que se identifican como un único acuífero:

- *Aluviales actuales y terrazas bajas del Gállego constituidos por gravas, arenas gruesas, limos y arcillas de permeabilidad muy alta y espesores variables según el tramo del río que oscilan entre 10 m al norte a más de 80 m a la altura de la localidad de Montañana. Estos depósitos llevan asociados importantes cambios laterales de facies que conlleva en zonas puntuales a cierto grado de confinamiento del acuífero.*
- *Terrazas medias y altas, compuestas por gravas, arenas, limos y arcillas de permeabilidad alta. En la zona norte de la masa de agua, algunas de las terrazas más viejas se encuentran desconectadas del aluvial actual formando acuíferos independientes aislados por afloramientos terciarios de baja permeabilidad. Al sur, aguas abajo de Zuera, las terrazas comienzan a aparecer superpuestas alcanzando espesores de más de 60 m.*
- *Depósitos de glaciares y piedemonte, formados por gravas, arenas, limos y arcillas de menor representación dentro de esta masa de agua y espesores que oscilan entre 2 y 30 m.*

La masa de agua de la Hoya de Huesca (ES091MSBT055) se localiza en el sector central de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, en Aragón. La ciudad de Huesca, una de las principales localidades de la cuenca, se localiza dentro de esta masa de agua subterránea.

Se localiza en su mayor parte dentro del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro, y una pequeña parte que se localiza en el dominio pirenaico de Jaca-Pamplona.

El acuífero que forman los materiales cuaternarios incluye además de los depósitos aluviales actuales, las diferentes terrazas, los depósitos de glaciares y los coluviales, formaciones de distinta naturaleza que pueden estar conectados entre sí o aislados, siendo generalmente los aluviales los que tienen relación directa con los ríos. Se considera como un acuífero libre de permeabilidad media a muy alta por porosidad intersticial. Los aluviales se componen de gravas, arenas y limos de gran heterogeneidad granulométrica tanto vertical como horizontalmente, con potencias que pueden variar entre 2 y 15 m. Estas formaciones

tienen mayor relevancia en la zona central y oriental de la masa de agua. Por otro lado, en el sector septentrional, los glaciares representan los afloramientos más importantes compuestos principalmente por gravas con intercalaciones de lutitas.

Las principales presiones e impactos sobre la masa de agua subterránea descrita son los siguientes:

Grupos de presiones	Tipos de presiones	Actividad	Presión Significativa
Fuentes puntuales	1.1	Vertidos urbanos	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.4	Vertidos industriales de plantas No IED	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.6	Vertederos	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.1	Escorrentía urbana	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.10	Otras fuentes difusas	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.2	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.4	Transporte	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.8	Minería	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.1	Agricultura	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.2	Abastecimiento	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.3	Industria	<input type="checkbox"/>

Tabla 15: Presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea ES091MSBT057. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

Grupos de presiones	Tipos de presiones	Actividad	Presión Significativa
Fuentes puntuales	1.1	Vertidos urbanos	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.4	Vertidos industriales de plantas No IED	<input type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.5	Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes puntuales	1.6	Vertederos	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.1	Escorrentía urbana	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.10	Otras fuentes difusas	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.2	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.4	Transporte	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.5	Suelos contaminados / Instalaciones industriales abandonadas	<input type="checkbox"/>
Fuentes difusas	2.8	Minería	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.1	Agricultura	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.2	Abastecimiento	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.3	Industria	<input type="checkbox"/>
Extracción / Desvío de agua	3.7	Otros	<input type="checkbox"/>

Tabla 16: Presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea ES091MSBT055. **Fuente:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027).

² <https://www.chebro.es/documents/20121/417147/ES091057+Aluvial+del+G%C3%A1llego.pdf>

2.2 IMPACTOS EN LA MSBT		
Tipos de impactos	Situación que permite reconocer el impacto	Situación
NUTR	Contaminación por nutrientes	Probable
CHEM	Contaminación química	Comprobado
2.3 RIESGO DE LA MSBT		
Riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo		SIN RIESGO CUANTITATIVO
Motivo	Justificación / Observación	
Riesgo de no alcanzar el buen estado químico		RIESGO QUÍMICO
Contaminante	Justificación / Observación	
NO ₃ ⁻	Nitrato	Masas en riesgo de afección por nitratos (valores medios o máximos entre 40 y 50 mg/l en los últimos 4 años en más del 20% masa o valores máximos o medios superiores a 50 mg/l en menos del 20% masa)
Desetilazrina	Desetilazrina	Masas afectadas por plaguicidas (incumplimientos periodo 2016/19 en más del 20% masa)

Tabla 17: Impactos a los que está sometida la masa de agua subterránea ES091MSBT057. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

2.2 IMPACTOS EN LA MSBT		
Tipos de impactos	Situación que permite reconocer el impacto	Situación
NUTR	Contaminación por nutrientes	Probable
CHEM	Contaminación química	Probable
2.3 RIESGO DE LA MSBT		
Riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo		SIN RIESGO CUANTITATIVO
Motivo	Justificación / Observación	
Riesgo de no alcanzar el buen estado químico		RIESGO QUÍMICO
Contaminante	Justificación / Observación	
TPH	TPH	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
NO ₃ ⁻	Nitrato	Masas en riesgo de afección por nitratos (valores medios o máximos entre 40 y 50 mg/l en los últimos 4 años en más del 20% masa o valores máximos o medios superiores a 50 mg/l en menos del 20% masa)
MTBE	MTBE	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
ETBE	ETBE	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)
BTEX	BTEX	Masas con riesgo por contaminantes de origen puntual identificados por el área de Calidad de Aguas Subterráneas (superficie afectada < 20%)

Tabla 18: Impactos a los que está sometida la masa de agua subterránea ES091MSBT055. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

En la tabla que se muestra a continuación, se indican las masas de agua superficiales asociadas a las masas subterráneas:

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT057S00	ES091MSPF119	Río Sotón desde la Presa de La Sotónera hasta su desembocadura en el río Gállego.	Descarga a cauce	091.057.003
ES091MSBT057S00	ES091MSPF120	Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego	Descarga a cauce	091.057.005
ES091MSBT057S00	ES091MSPF426	Río Gállego desde el río Sotón hasta su desembocadura en el río Ebro.	Recarga difusa de cauce al recinto	091.057.007
ES091MSBT057S00	ES091MSPF817	Río Gállego desde la central de Marracos hasta el río Sotón.	Descarga a cauce	091.057.006
ES091MSBT057S00	ES091MSPF962	Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos.	Descarga a cauce	091.057.001
ES091MSBT057S00	ES091MSPF962	Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos.	Descarga a cauce	091.057.002
ES091MSBT057S00	ES091MSPF962	Río Gállego desde el azud, la central de Ardisa y las tomas del canal del Gállego y de Marracos hasta la central de Marracos.	Descarga a cauce	091.057.004

Tabla 19: Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea ES091MSBT057. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT055S00	ES091MSPF163	Río Isuela desde el puente de Nueno y los azudes de La Hoya hasta el río Flumen.	Descarga a cauce	091.055.001
ES091MSBT055S00	ES091MSPF164	Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabrá).	Descarga a cauce	091.055.002

Tabla 20: Masas de agua superficial asociadas a la masa de agua subterránea ES091MSBT055. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

5.5.4 ZONAS PROTEGIDAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Atendiendo al Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027 se describen a continuación las zonas protegidas incluidas en el registro que son coincidentes o están próximas al área de actuación.

- Zonas de captación de agua para abastecimiento

La masa de agua subterránea ES091MSBT057 "Aluvial del Gállego" tiene 5 captaciones para abastecimiento, no coincidiendo por tanto ningunas de ellas con el ámbito de actuación.

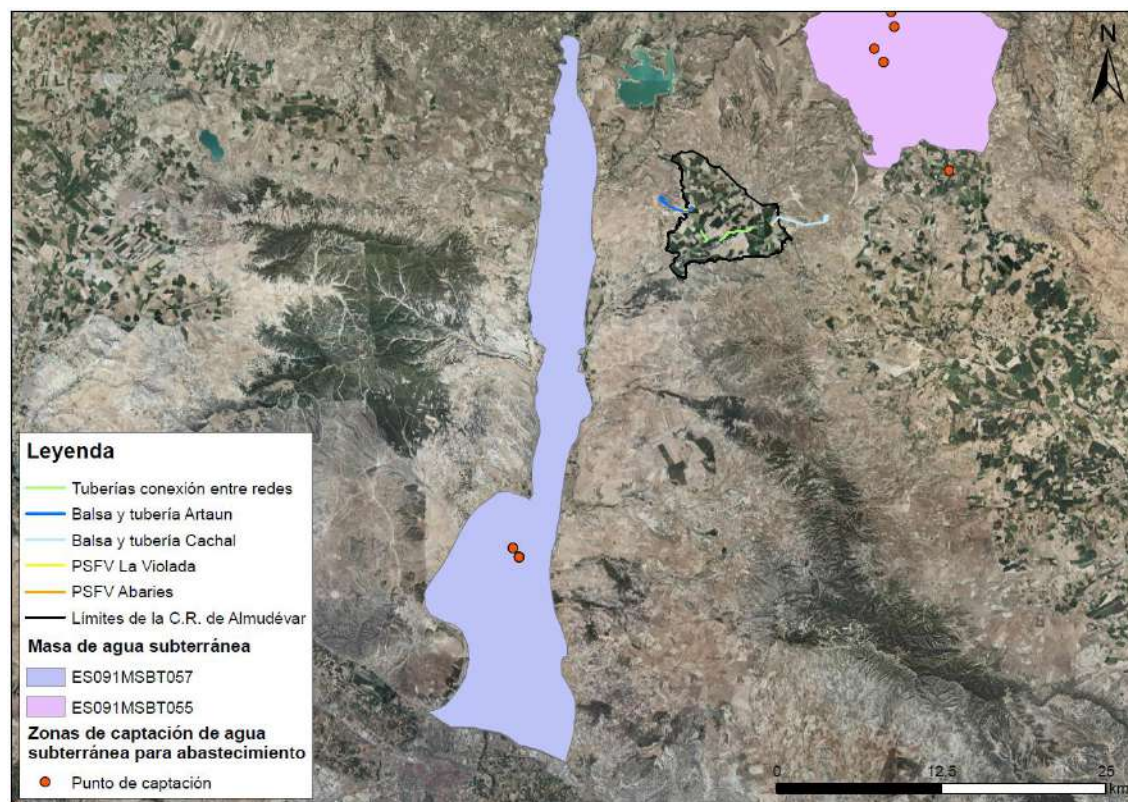


Figura 14. Puntos de captación de agua subterránea para abastecimiento en la zona de actuación. **Fuente:** Elaboración propia a partir <https://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>

- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

Parte de la zona suroeste de la C.R, coincide espacialmente con la zona vulnerable a la contaminación por nitratos "Aluvial del Gállego. Barranco de la Violada" (ES24_D)³, cuya superficie es de 675,892 km². La balsa de Artaún linda con dicha ZVCN.

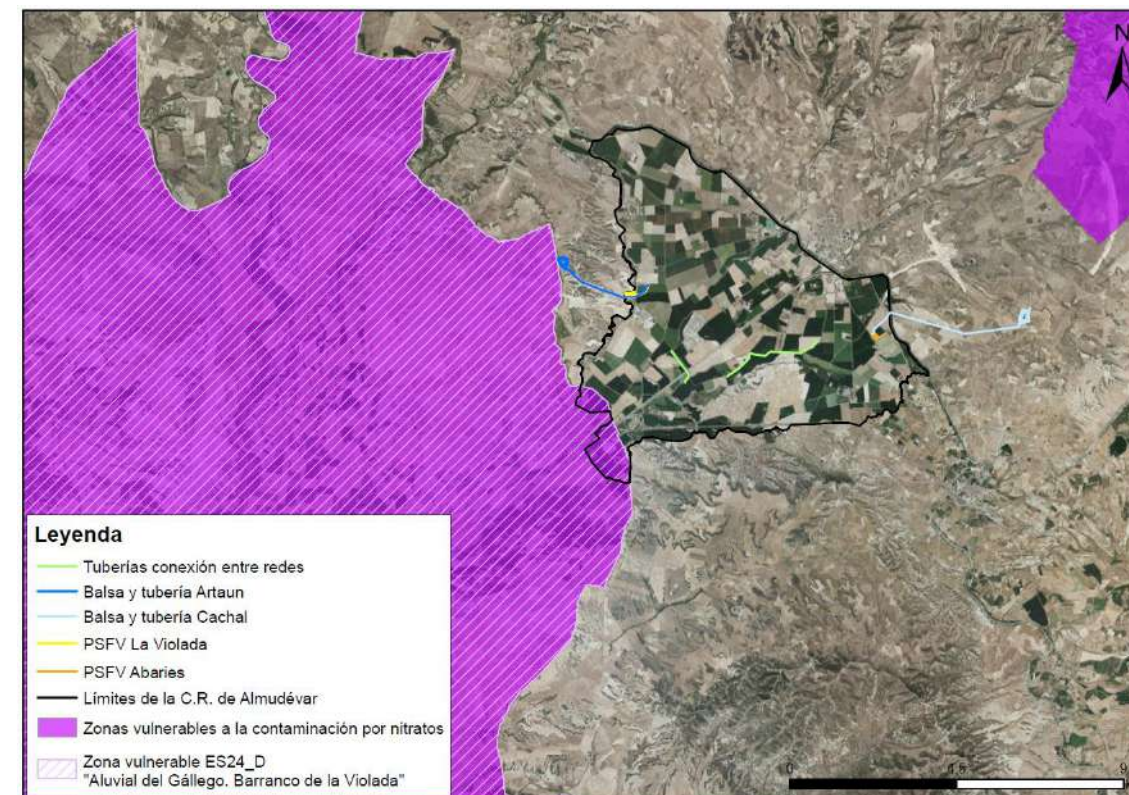


Figura 15. Zona vulnerable a la contaminación por nitratos ES24_D "Aluvial del Gállego. Barranco de la Violada". **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía del MITECO

Asociadas a la zona vulnerable ES24_D "Aluvial del Gállego. Barranco de La Violada" se encuentran las siguientes masas de agua superficial:

- ES091MSPF119 "Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego".
- ES091MSPF120 "Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego".
- ES091MSPF426_001 "Río Gállego desde el azud de Urdán hasta su desembocadura en el río Ebro".
- ES091MSPF817_001 "Río Gállego desde el barranco de la Violada hasta el azud de Urdán".
- ES091MSPF962_001 "Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada".

³ Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y por la que se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón.

Asociada a esta zona vulnerable a la contaminación por nitratos se encuentra la masa subterránea ES091MSBT057 "Aluvial del Gállego".

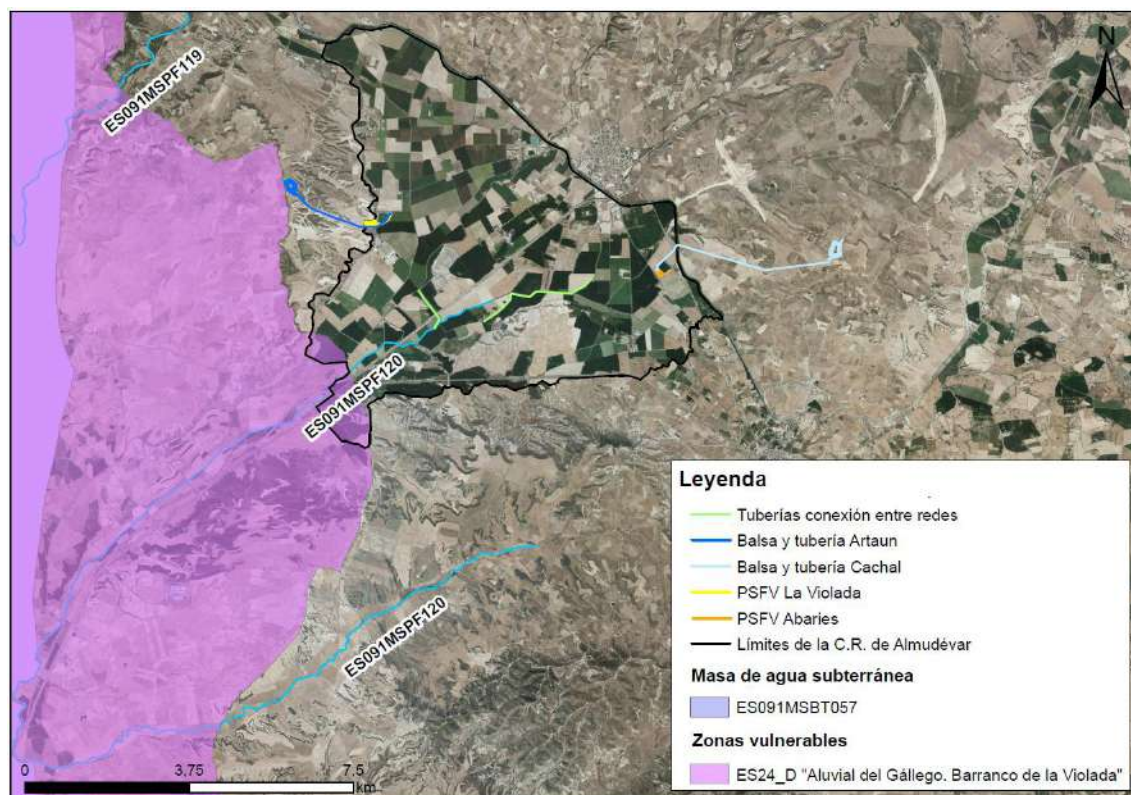


Figura 16. Zona vulnerable a la contaminación por nitratos, y masas de agua subterránea asociada, en la zona de actuación.
Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

- Zonas Red Natura 2000

En el entorno del ámbito de actuación, pero no coincidentes con el mismo, se localizan los siguientes espacios protegidos:

- Zona de Especial Conservación (ZEC):
 - o Sierras de Alcubierre y Sigena (ES2410076) (47.049, 79 ha). Este espacio se localiza aproximadamente a 3,6 km al sur del ámbito de actuación.
 - o Bajo Gállego (ES2430077) (1.309,13 ha), a más de 8,6 km al suroeste del ámbito del proyecto.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) La Sotonera (ES0000290) (8.797,31 ha). Espacio ubicado aproximadamente a 4,2 km al noroeste del ámbito de actuación.

Estos espacios de la Red Natura 2000 se describen más adelante en el apartado correspondiente a Red Natura 2000 del inventario ambiental.

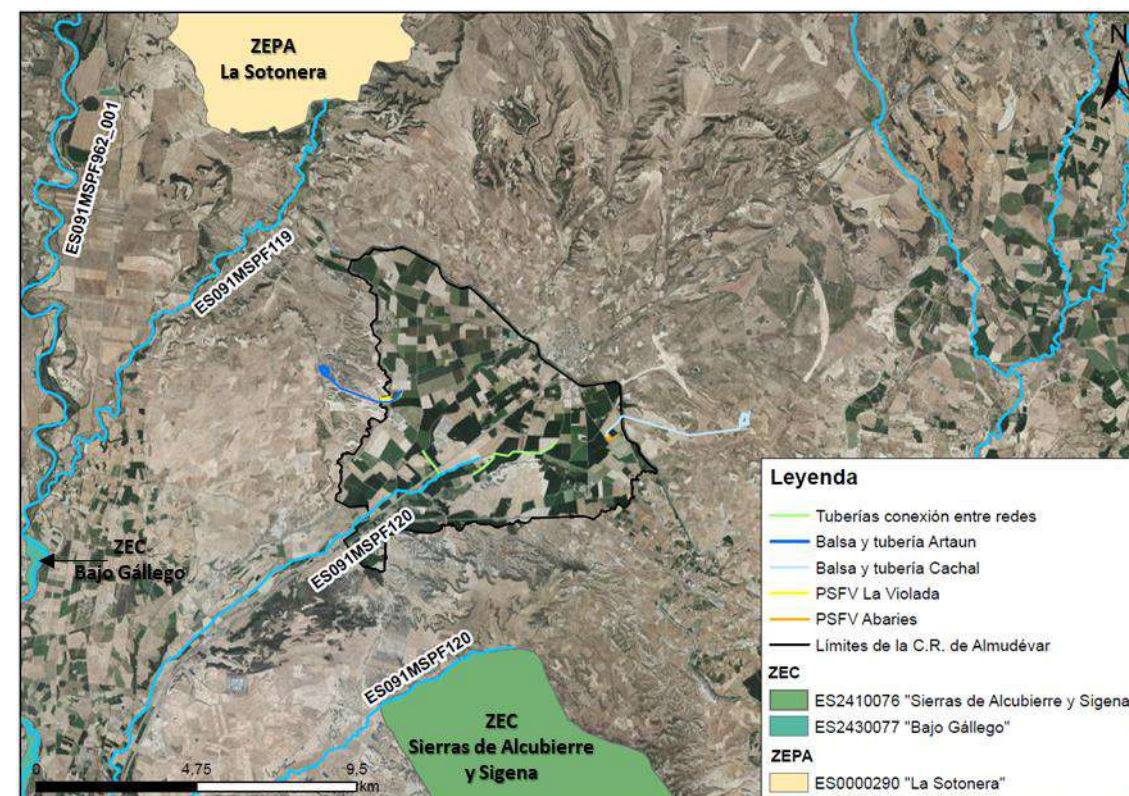


Figura 17. Zonas de la Red Natura 2000 en la zona de actuación. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro

- Zonas de captación de agua superficial para abastecimiento:

- o Coincidentes con el ámbito de actuación se localizan las siguientes zonas:
 - Canal de Monegros (código de toma 0085): Se trata de una captación del canal de Monegros y que abastece a 2.174 habitantes de la localidad de Almudévar.
 - Canal de la Violada (código de toma 2279): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 112 habitantes de la localidad de Valsalada.
 - Acequia de Santa Quiteria (código de toma 2278): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 131 habitantes de la localidad de San Jorge.
 - Acequia de Santa Quiteria (código de toma 2277): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 84 habitantes de la localidad de Artasona del Llano.
- o Próximas al ámbito de actuación:
 - Canal de Monegros (código de toma 0086): Se trata de una captación del canal de Monegros, que abastece a 985 habitantes de la localidad de Tardienta. Esta captación se encuentra a 2 km aproximadamente de la zona de actuación.

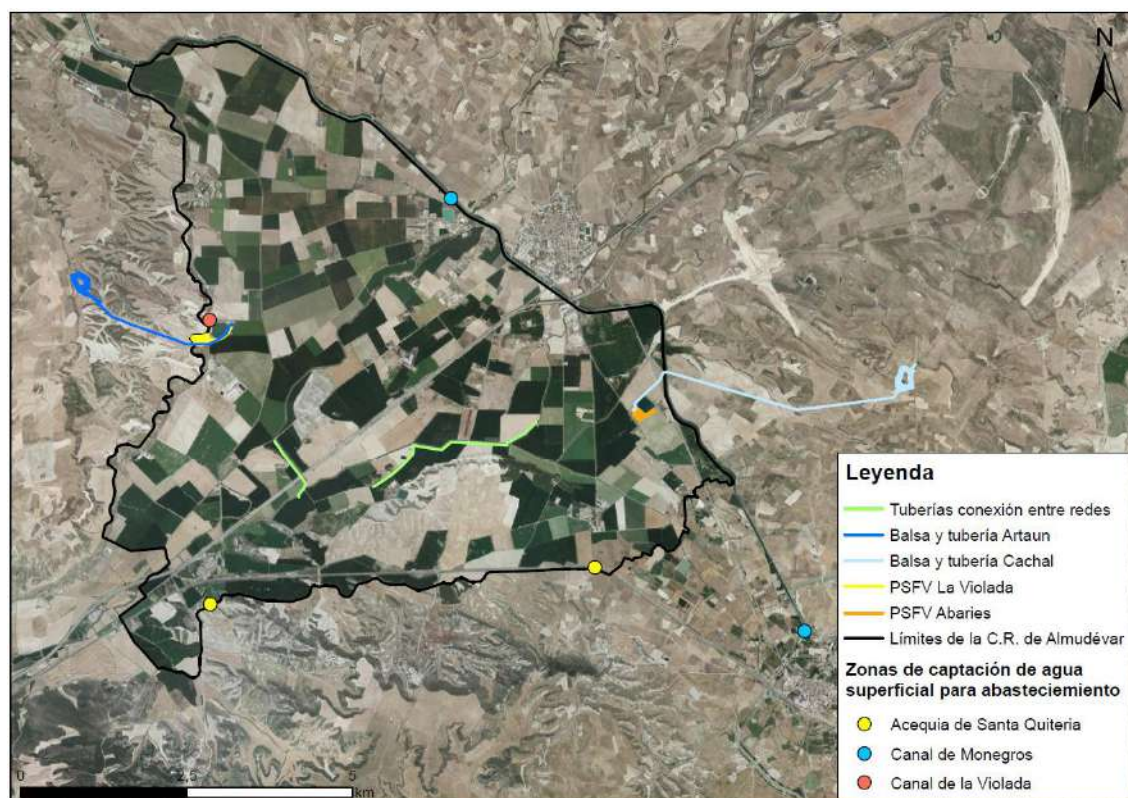


Figura 18. Zonas de captación de agua superficial para abastecimiento en la zona de actuación. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro

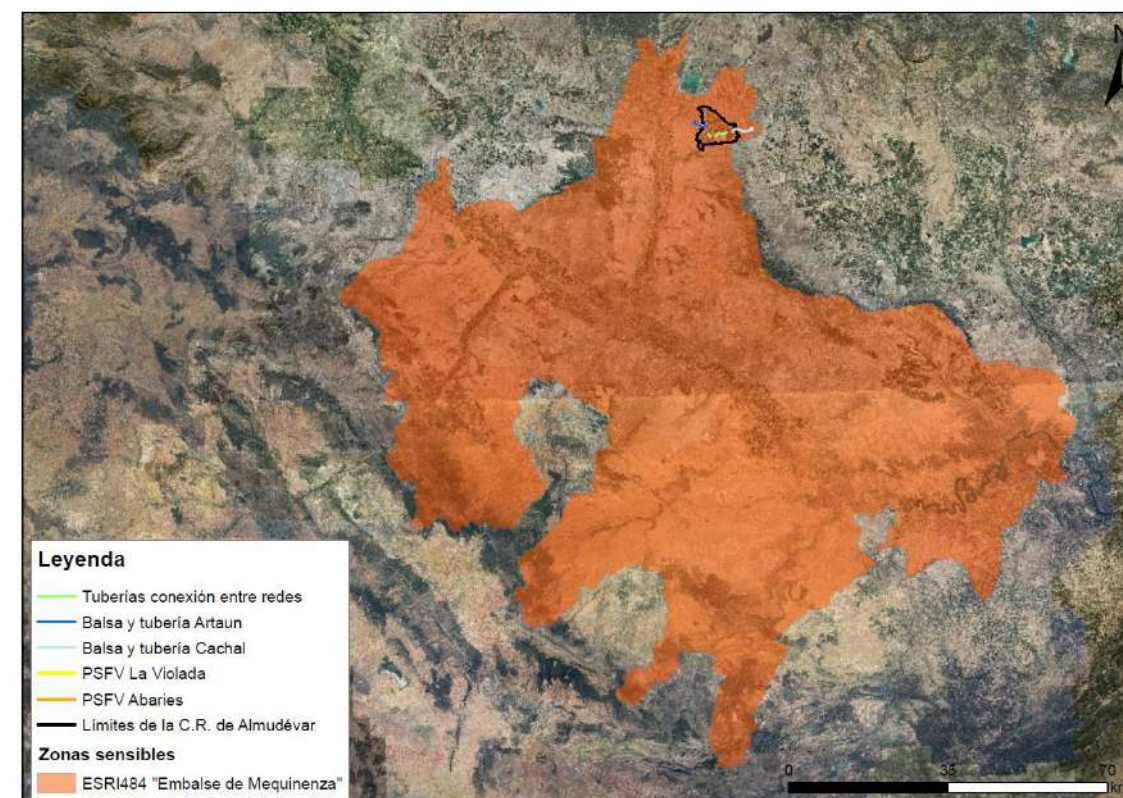


Figura 19. Ubicación de la zona sensible ESRI484 "Embalse de Mequinenza" respecto a la zona de actuación. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro

- **Zona sensible**

El ámbito de estudio coincide con el área de captación "Embalse de Mequinenza" (ESRI484), que tiene un área de 64,74 km². Esta zona sensible está asociada a la masa de agua superficial ES091MSPF70_001 "Embalse de Mequinenza" y abastece a las aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes de: Alagón, La Almunia de Doña Godina, Almonacid de la Sierra, Alpartir, Calatorao, Cariñena, Caspe, Río Huerva, La Muela-Plaza, San Mateo de Gállego, Zuera, Utebo, Villanueva de Gállego, Zaragoza, San Gregorio, La Cartuja Baja, Montañana, San Juan de Mozarrifar y Almozara.

Además, según el geovisor de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la zona de estudio se encuentran:

- Las zonas protegidas de abastecimiento superficial: Canal de Monegros, Canal de la Violada y Acequia de Santa Quiteria.
- El área de captación: ESRI484.
- La zona vulnerable: Aluvial del Gállego. Barranco de la Violada (ES24_D).

5.5.5 BALANCE DE ENTRADAS Y SALIDAS DE AGUA ANTES DEL PROYECTO

El fin último del proyecto es minimizar el coste de bombeo de la C.R. y no se incrementará la potencia de los bombes, no aumentará la superficie cultivada, así como tampoco aumentará el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afecta ni a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se va a regar de la misma forma que se hace en la actualidad, pero con menores costes eléctricos, con la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero que ello supone, por ello no procede realizar un balance de entradas y salidas de agua.

5.6 SUELO

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

LITOLOGÍA:

Se han distinguido cuatro unidades litológicas de edad Miocena. Estos terrenos afloran en franjas longitudinales NO-SE debido a una relativa concordancia entre la orientación del buzamiento y los cambios laterales de facies.

En general, según Gavín González (2005), se trata de relieves controlados por litologías calcáreas resistentes, materiales arcillosos, sedimentos limoarcillosos, intercalaciones de gravas y arenas y relieves estructurales en areniscas. Por otro lado, donde aflora el sustrato lutítico, aparecen suelos alcalinos y salinos.

Concretamente, la nueva balsa denominada “Artaún”, ubicada en el límite oeste del término municipal, se ubica en una zona de litología aluvial y gran parte de la tubería que parte de ella, se ubica sobre esta misma y sobre una zona de arcillas y areniscas. Por su parte la nueva balsa denominada “Cachal” y la práctica totalidad de la tubería que parte de ella, se ubica sobre una litología de carácter carbonatada.

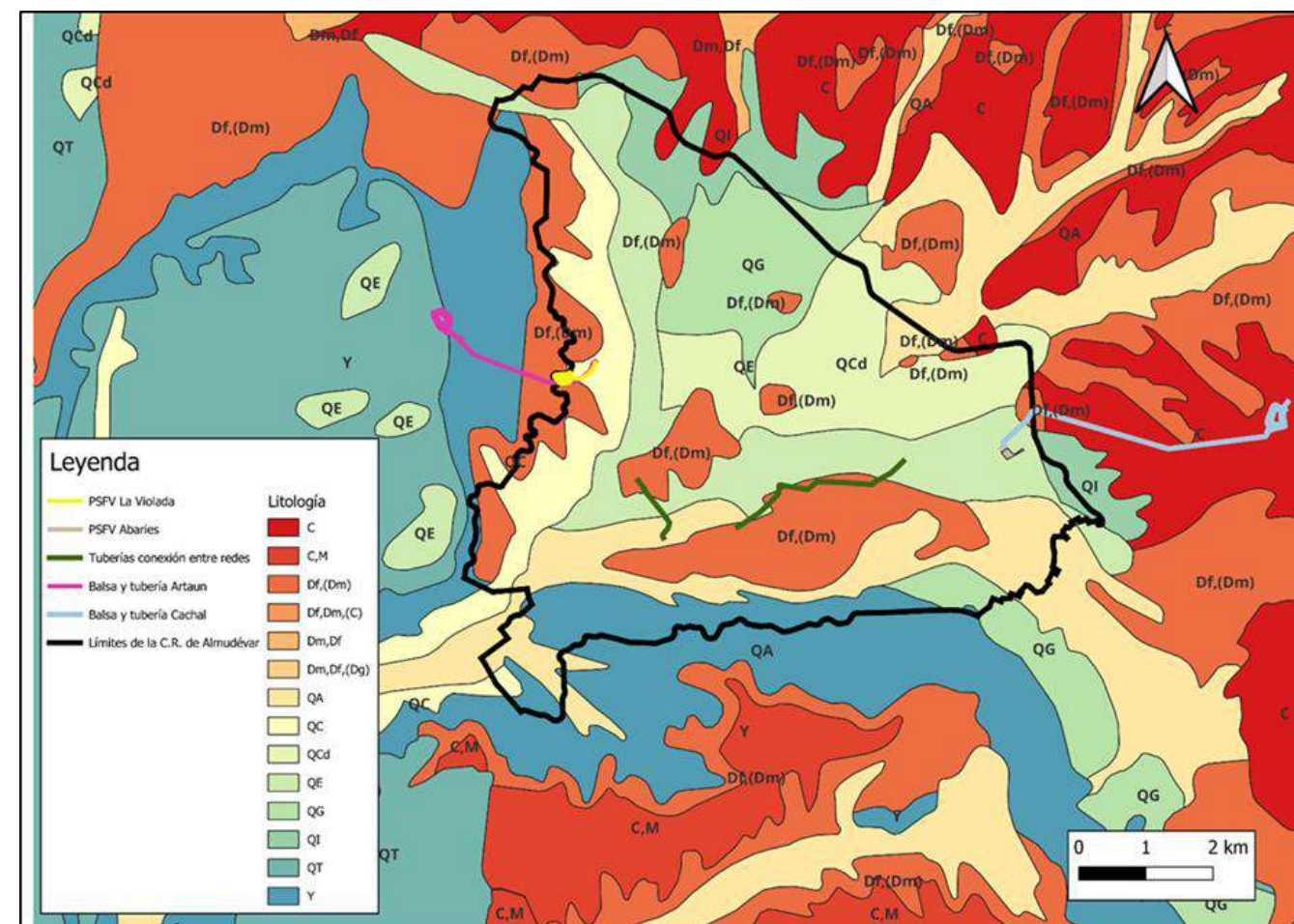


Figura 20: Litología de la zona de estudio donde C (Carbonatada), Dm (areniscas), Df (arcillas), QA (aluviales), QI (cantos, arenas y arcillas). **Fuente:** Visor IDEARAGON.

EDAFOLOGÍA

Según la información obtenida del Mapa de Suelos de España 1:1M del Instituto Geográfico Nacional de España, el municipio en general y las actuaciones objeto de estudio se enmarcan sobre los siguientes tipos de suelo:

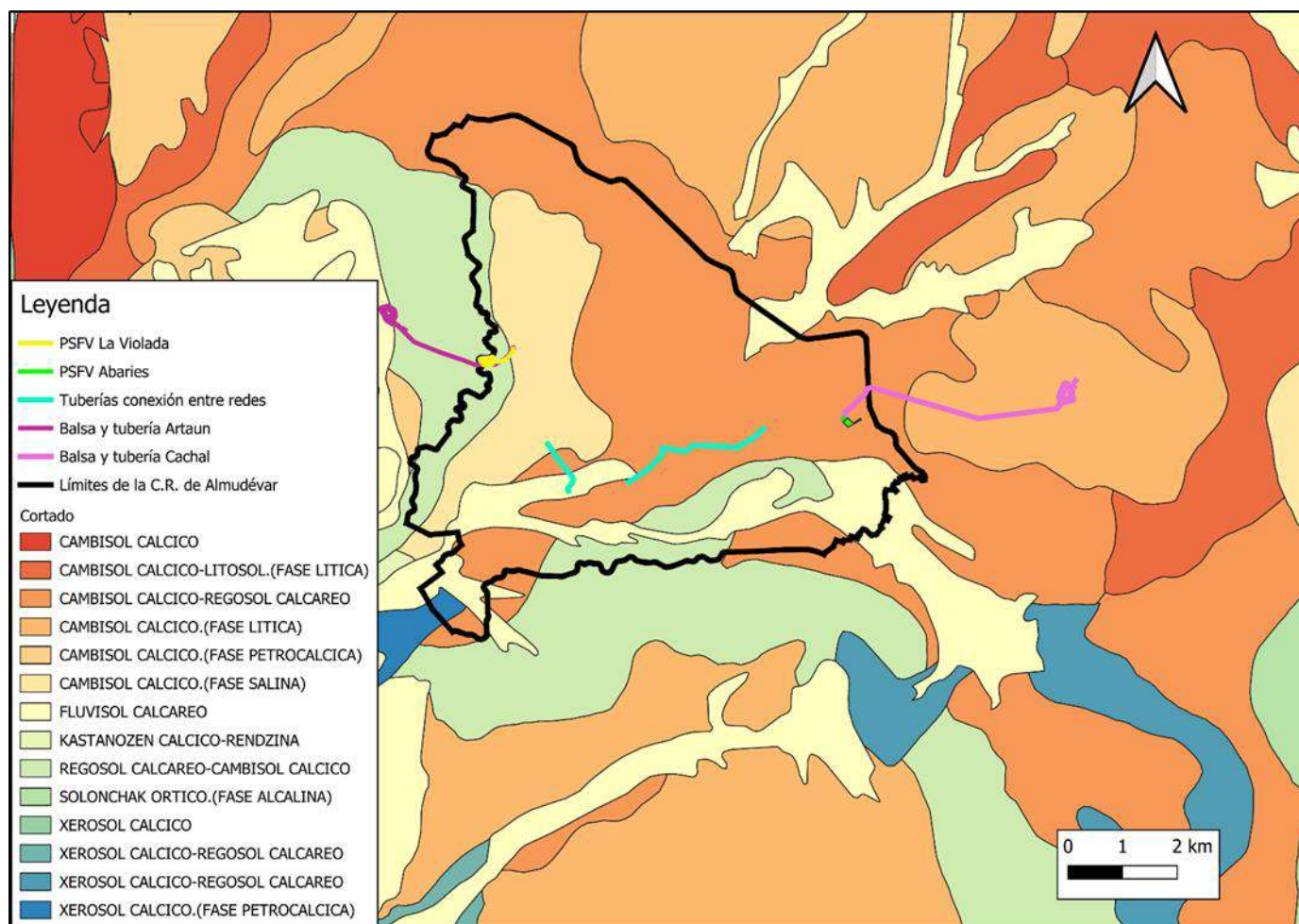


Figura 21: Edafología de la zona de estudio, donde se encuentran mayoritariamente, cambisoles, fluvisoles, regosoles y xerosoles. **Fuente:** Visor IDEARAGON.

Cambisol cálcico:

Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

El cálcico es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.

Fluvisol calcáreo:

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.

Xerosol cálcico:

Suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.

Es calcáreo entre 20 y 50 cm desde la superficie.

Concretamente, la nueva balsa denominada “Artaún”, ubicada en el límite Oeste del término municipal, se ubica sobre el fluvisol calcáreo y la práctica totalidad de la tubería que parte de ella, se ubica sobre el regosol calcareo. Por su parte la nueva balsa denominada “Cachal” y la práctica totalidad de la tubería que parte de ella, se ubica sobre el cambisol cálcico.

5.7 FLORA Y VEGETACIÓN

5.7.1 VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en su artículo 56 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en el artículo 48, en el seno del Listado, crea el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el RD 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Vegetación potencial:

Se define la vegetación potencial, como aquella que se asentaría en un territorio, si se dejase evolucionar de forma natural, sin intervención del hombre. Hasta alcanzar este óptimo se sucederían una serie de etapas representadas por diferentes asociaciones vegetales crecientes en complejidad con el tiempo.

Según el Mapa de Series de Vegetación elaborado por Rivas Martínez, en la zona de actuación localizan la **serie 22b. Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*)**. La vegetación potencial serían los encinares.

Vegetación actual:

El término municipal de Almudévar se caracteriza por ser una zona eminentemente agrícola constituida por un mosaico de parcelas de regadío y de secano. La vegetación natural se localiza en las proximidades de las acequias y balsas existentes, donde se instalan pequeños rodales de carrizo, cañavera y juncos. En laderas suaves, márgenes de los caminos y parcelas y ribazos aparecen superficies de vegetación natural.

Además, destacar en un entorno predominantemente agrícola, la vegetación ripícola arbórea de las márgenes de algunas acequias y cauces temporales, así como las repoblaciones de pino carrasco en ambas márgenes del Canal de Monegros. Se han detectado ejemplares arbóreos diseminados, en su mayoría frutales, entre las lindes de los campos de cultivo y en las márgenes de los caminos fundamentalmente y otros asociados acequias y colectores.

En definitiva, la vegetación realmente presente en la zona dista en gran manera de ese óptimo climático que marca la vegetación potencial debido al uso agrícola de este territorio. A continuación, se enumeran las diferentes unidades de vegetación que comprende el área de estudio, correspondiente a la modernización de un regadío ya existente.

Esta descripción se basa en la bibliografía existente y referente a la zona de actuación, el Mapa Forestal de España 1:50.000, el visor IDEARAGON, así como el correspondiente trabajo de campo.

Unidades de cultivos de regadío:

Comprende la práctica totalidad del área de estudio y se corresponde con los cultivos de regadío objeto de modernización.

Comunidades ruderales y de monte bajo:

Ocupa los márgenes de los cultivos y viales que dan acceso a éstos (ocupados por especies ruderales), así como los taludes fruto de la morfología del terreno (ocupados por especies de monte bajo).

Esta comunidad está dominada por la retama (*Retama sphaerocarpa*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), el esparto (*Stipa tenacissima*) y el albardín (*Ligneum spartum*), aliagas (*Genista sp.*), etc.

Esta comunidad vegetal, muy probablemente tiene su origen en antiguos carrascales que fueron sustituidos por cultivos y en cuyos retales degradados y aislados, han proliferado las formas vegetales de monte bajo, con abundantes plantas aromáticas y espinosas.

Ambientes húmedos:

Existe entre los cultivos una red de acequias, así como varias balsas de riego dispersas en diferentes parcelas que dan lugar a este tipo de ambientes.

A ello hay que sumarle los pequeños barranquetes / cauces temporales que drenan de forma natural la zona recogiendo los flujos de retorno del riego y el agua de lluvia ante precipitaciones intensas. Esto da

lugar, en ocasiones, a la formación de pequeñas balsas o encharcamientos en las zonas más bajas del terreno.

En estos ambientes predominan los carrizos (*Phragmites australis*), las cañas (*Arundo donax*) y cisqueras (*Saccharum ravennae*).

En zonas de umbría aparecen especies como el Iris pseudocarus, *Alisma platago-aquatica*, *Mentha aquatica* o *Galium palustre*.

Matorrales halonitrófilos:

Ocuparía algunos taludes entre algunos campos de cultivo, y entre éstos y los viales que les dan acceso, de relativa pendiente.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. Crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, etc.

Matorral gipsícola:

Se trata de un matorral abierto, sobre suelos con composición yesífera.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*.

Pinares de pino carrasco:

Ambas márgenes del Canal de Monegros a su paso por el término municipal de Almudévar están ocupadas por un pinar de pino carrasco repoblado.

En cuanto a las actuaciones objeto de estudio; la nueva balsa denominada "Artaún" y gran parte de la tubería que parte de ésta (todo ello al Oeste del término municipal) afectará principalmente a una superficie ocupada por especies matorrales y de monte bajo del tipo gipsícola; la nueva balsa denominada "Cachal"

y la tubería que parte de ésta afectará a terrenos ocupados por campos de cultivo y, principalmente, a los márgenes de éstos dominados por especies ruderales de porte bajo.

Flora catalogada:

Se detallan a continuación las especies incluidas dentro del Catálogo aragonés de especies amenazadas el cual se ha modificado recientemente a través del Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

A partir de la valoración de las especies de flora catalogada potencialmente presentes en la cuadrículas 10 x 10 coincidentes con la zona de estudio, en base a sus requerimientos de hábitat y a los trabajos de campo realizados en agosto de 2021 se determina que no se han identificado ejemplares y/o poblaciones de flora catalogada en las zonas afectadas por el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar ni en su entorno inmediato.

Según las cuadrículas 1 x 1 km del visor IDEARAGON (Instituto Geográfico de Aragón), no hay presencia de especies de flora catalogadas en la zona de actuación ni en su entorno.

5.7.2 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la zona de estudio se localizan pequeñas superficies los siguientes de hábitats naturales considerados como Hábitats de Interés Comunitario:

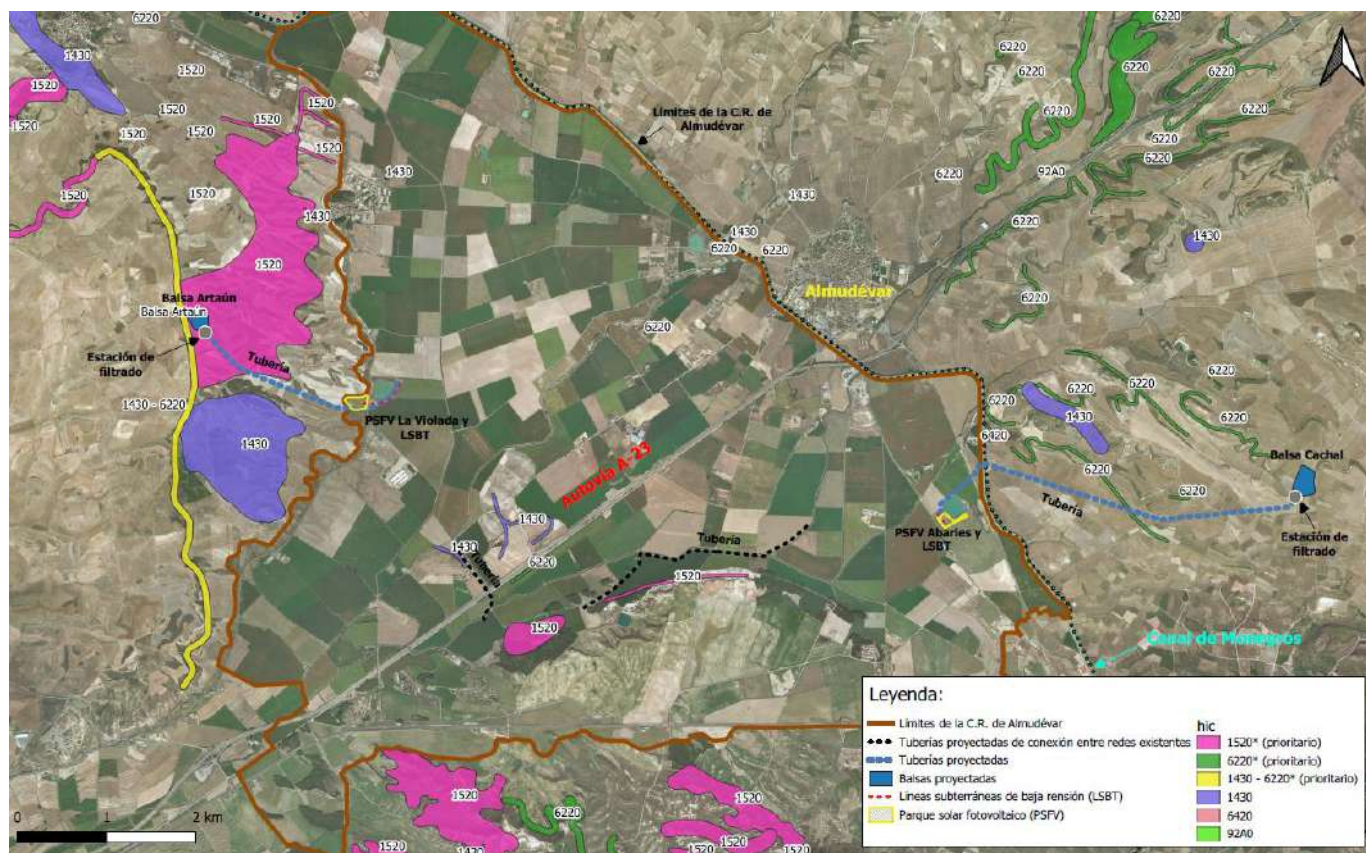


Figura 22: Hábitat de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

1430 - Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*):

Es un tipo de hábitat que se distribuye por la región mediterránea peninsular, Baleares y Melilla. Este tipo de hábitat predomina en el ambiente continental de las cuencas terciarias del Ebro y del Tajo.

Las formaciones neógenas son las de mayor extensión superficial, con afloramientos de yesos e interstratificados con margas. Estas formaciones constituyen el relleno de las grandes cuencas, como la del Ebro.

Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia).

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior.

En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, se encuentran matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, etc.

El hábitat constituye un refugio de biodiversidad que acoge a especies vegetales raras, numerosas especies de aves esteparias que usan estas comunidades como área de nidificación, y es un importante refugio de la herpetofauna. También hay gran abundancia de entomofauna ligada a estos ambientes con buenos ejemplos de disyunciones esteparias.

Su existencia regula el ciclo de nutrientes del ecosistema, elimina y recicla residuos vertidos al medio y permite la conservación de un tipo de comunidades esteparias de especial interés, que permiten la enseñanza y el estudio científico.

Una superficie de este hábitat se ubica próxima a la nueva balsa de riego denominada “Artaún” y la tubería que parte de ésta. En cualquier caso, las actuaciones no coinciden con dicha superficie y, por tanto, no se verá afectado el citado HIC 1430.

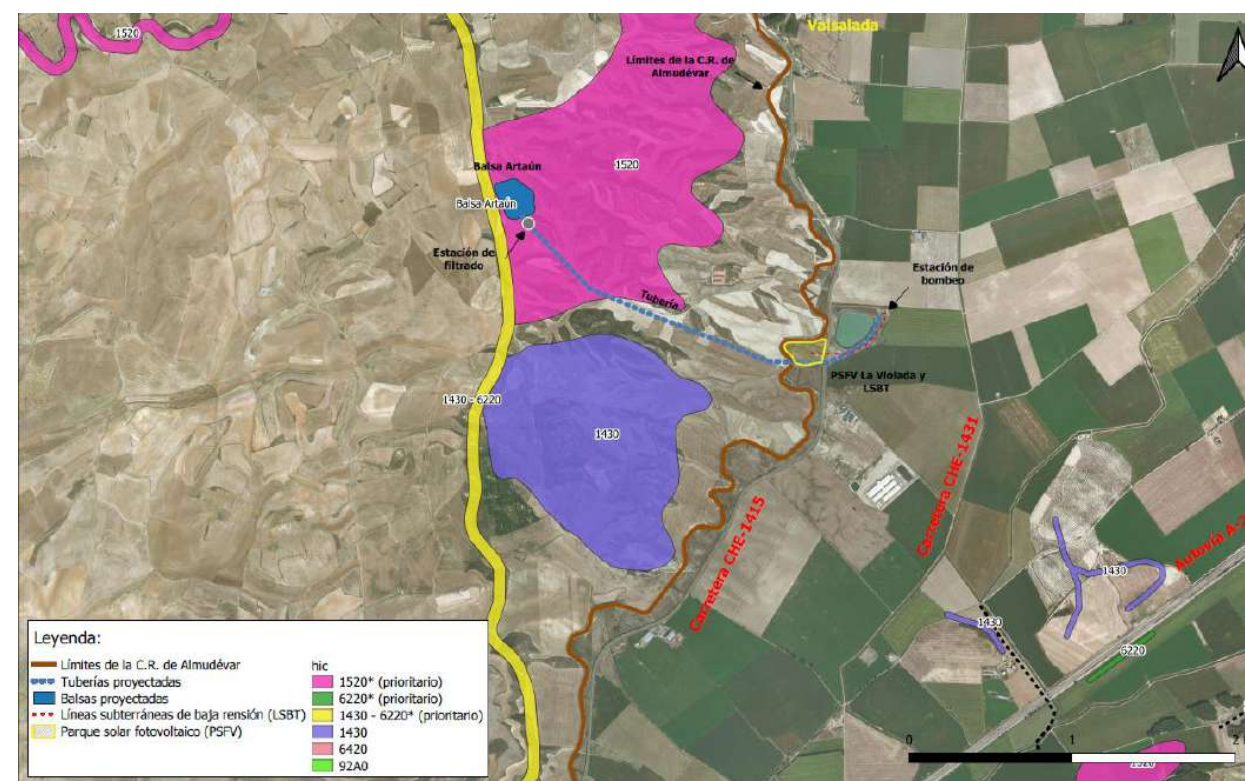


Figura 23: Imagen satelital y superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 1430. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

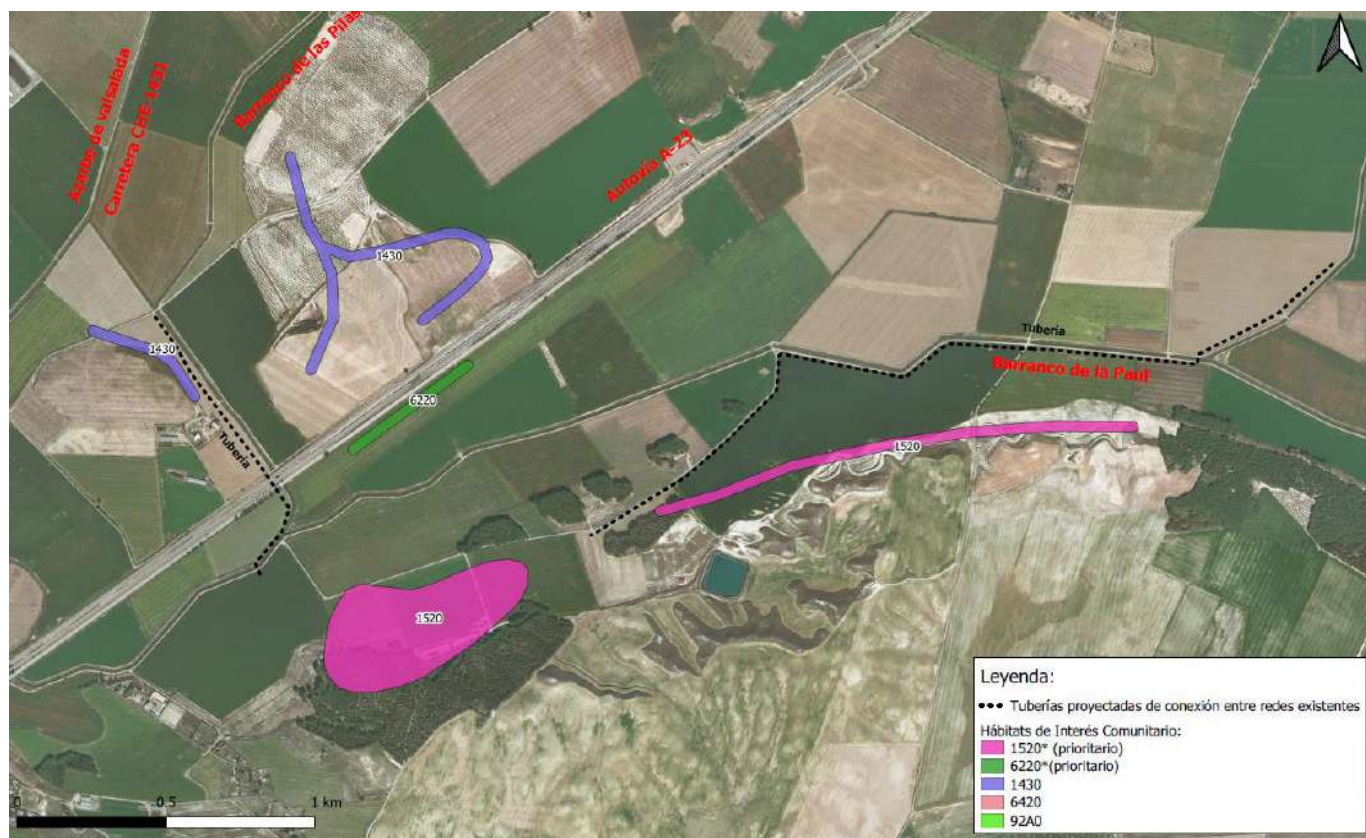


Figura 24: Imagen satélite y superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 1430 (en morado), en las proximidades de una de las tuberías proyectadas para la conexión entre redes existentes. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

1520* – Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (prioritario):

Es un tipo de hábitat presente en las regiones peninsulares con suelos ricos en yesos, fundamentalmente localizadas en la mitad oriental de la Península, sobre todo en el Valle del Ebro

Se corresponde con formaciones arbustivas de baja cobertura sobre yesos y en las que son siempre abundantes los gipsófitos, es decir, plantas que exclusivamente crecen sobre suelos dominados por yesos.

Son formaciones ligadas a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros que forman depósitos masivos con niveles de este mineral en el suelo, que puede superar el 75% del contenido del suelo, hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos donde la cantidad de yesos es mucho menor. Suelen interpretarse como matorrales de sustitución de formaciones forestales o de garrigas termomediterráneas.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la península en su conjunto. Entre las especies más extendidas están *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*.

En el valle del Ebro, *Gypsophila struthium* se diferencia en una subespecie propia (subsp. *hispanica*).

Tal y como puede verse en la siguiente imagen, las actuaciones de la balsa denominada “Artaún” así como el tramo inicial de la tubería que partirá de ésta coinciden espacialmente con este tipo de hábitat. En el caso de la balsa (unas 6 ha) y en el caso de la tubería (aproximadamente 0,25 ha).

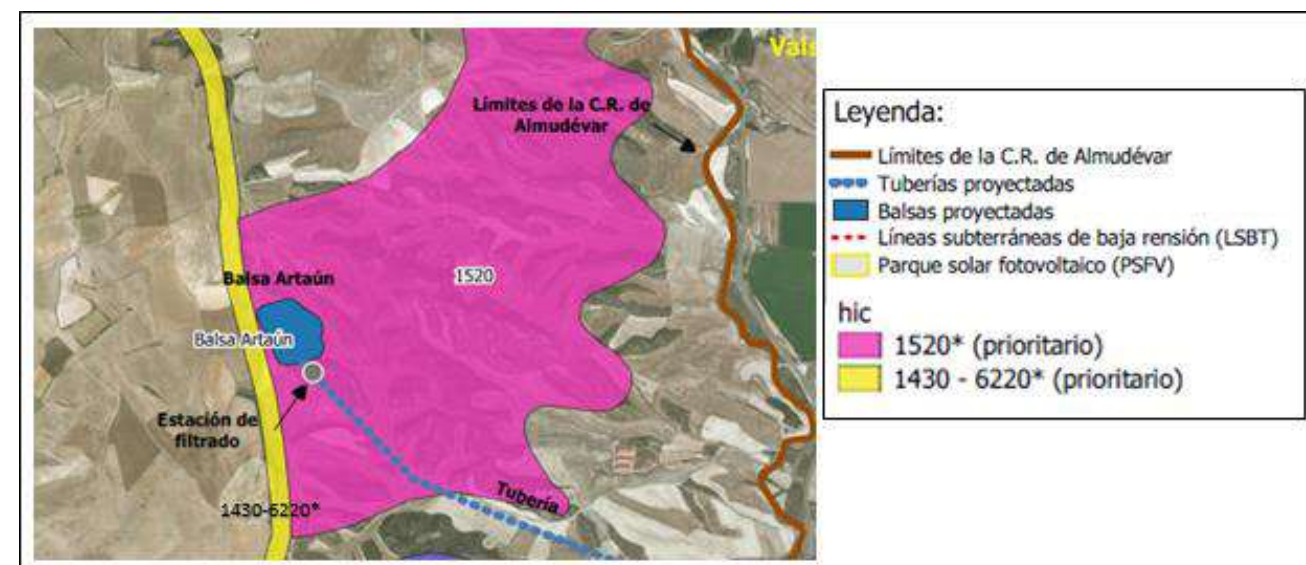


Figura 25: Imagen satélite de una superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 1520*, y como la balsa “Artaún” y el tramo inicial de su tubería. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (prioritario):

Se distribuye en zonas con clima mediterráneo y no sólo incluye comunidades vegetales de la clase *Thero-Brachypodietea*, sino también comunidades incluidas en otras clases, principalmente *Poetea bulbosae* p.p. y *Tuberarietea guttatae* p.p.

Se trata de pastizales xerofíticos mediterráneos, generalmente abiertos, dominados por gramíneas vivaces y anuales, entre las cuales se desarrollan otros terófitos, hemicriptófitos y especialmente geófitos,

donde albergan una elevada diversidad. Crecen en general sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente cascajosos, como mucho con hidromorfía muy temporal.

Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como albardinales (caracterizados por *Lygeum spartum*) y espartizales, espartales o atochares (dominados por *Stipa tenacissima*), así como los lastonares, cerrillales o yesqueras (representados por *Brachypodium retusum*) y los pastos ligeramente nitrófilos de aspecto sabanoide o cerrillales (dominados por *Hyparrhenia hirta*).

Comprenden, asimismo, una serie de pastizales silicícolas del centro y oeste peninsular conocidos como vallicares (dominados por *Agrostis castellana*), berciales o berceales (caracterizados por *Stipa gigantea*) y cerrillares (representados por *Festuca elegans*).

Igualmente, comprende pastizales dominados por especies anuales con un desarrollo interanual muy variable, a causa del clima y de la actuación antrópica.

Entre las especies más representativas se encuentran: *Agrostis castellana*, *Arenaria modesta* subsp. *tenuis*, *Asphodelus cerasiferus*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Avenula bromoides*, *Avenula murcica*, *Bellis annua* subsp. *microcephala*, *Brachypodium distachyon*, *Brachypodium retusum*, *Campanula erinus*, *Chaenorrhinum rubrifolium*, *Chaenorrhinum rupestre*, *Dactylis hispanica*, *Dipcadi serotinum*, *Diplotaxis crassifolia* subsp. *lagascana*, *Enneapogon persicus*, *Erophila verna*, *Eryngium ilicifolium*, *Dactylis hispanica*, *Dipcadi serotinum* etc, *Eryngium ilicifolium*, *Festuca capillifolia*, *Festuca scariosa*, *Koeleria vallesiana* subsp. *humilis*, *Lapiedra martinezii*, *Poa bulbosa*, *Rumex bucephalophorus* subsp. *gallicus*, *Saxifraga tridactylites*, *Scorpiurus sulcatus*, etc.

Estos pastizales ejercen un importante papel en la protección del suelo en zonas claras que tanto abundan en los bosques abiertos donde suelen presentarse; a diferencia de los tipos de hábitat dominados por *Brachypodium retusum* de zonas más bajas.

Además de su papel protector del suelo, estos pastizales también albergan numerosas plantas bulbosas que constituyen una interesante fuente de alimento para el mantenimiento de mamíferos y aves.

Aproximadamente unos 150 m² de este hábitat coinciden espacialmente con las zonas donde se acometerán las actuaciones de ejecución de la tubería que parte de la balsa denominada "Cachal".

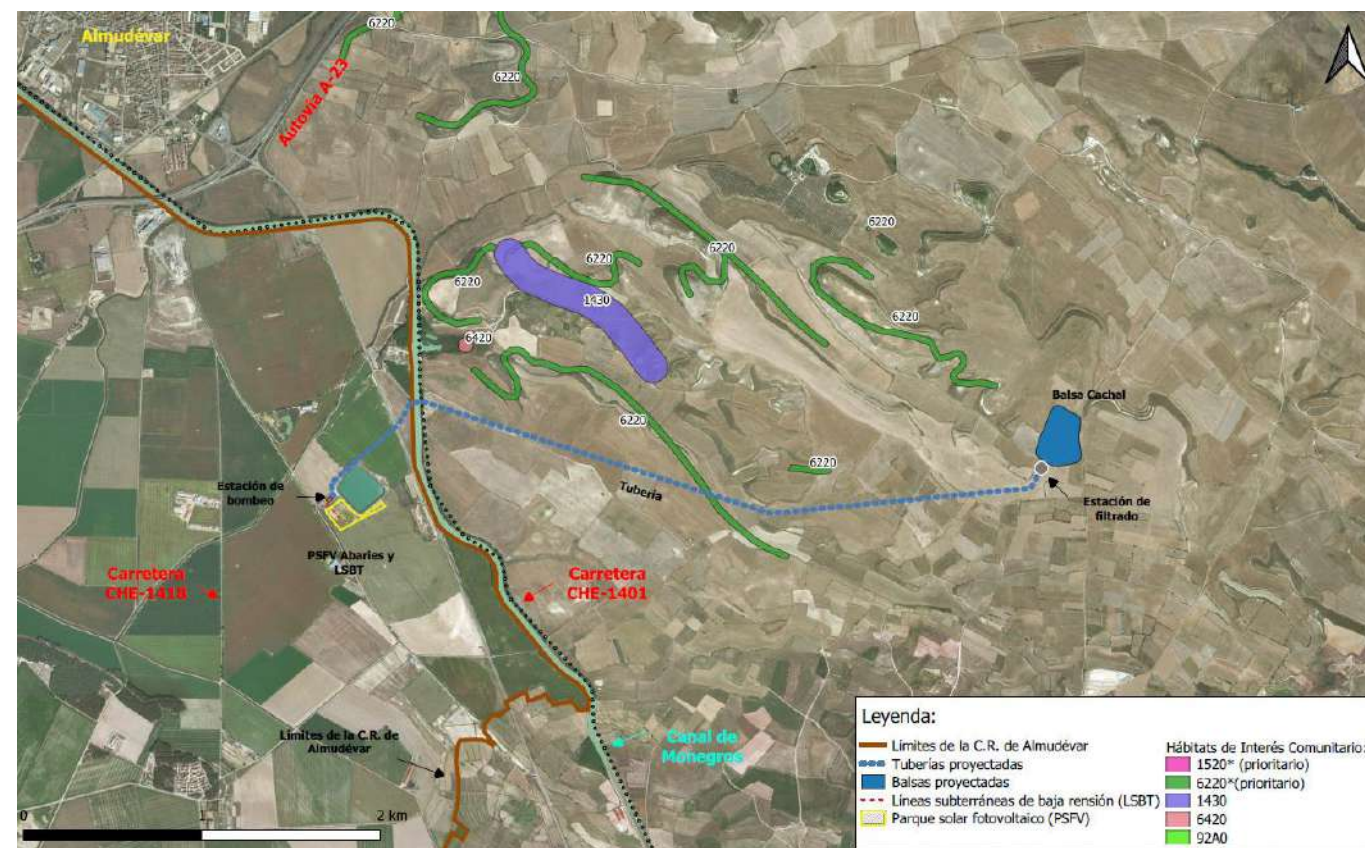


Figura 26: Imagen satelital donde se aprecia la existencia de una superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 6220* (en verde), y como una parte del tramo central de la tubería que parte de ésta, atraviesa una pequeña superficie de dicho hábitat. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

Indicar como se aprecia en la figura relativa al HIC 1430, existe un polígono que linda con el lado oeste de la balsa Artaún considerado HIC 1430 y 6220*, sin embargo, no existe coincidencia territorial con el mismo.

5.8 FAUNA

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado

salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

5.8.1 FAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

El interés de estudiar la fauna radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino que es un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio; pues muestran, en muchos casos, una respuesta global a toda una serie de factores ambientales.

Las comunidades de fauna existentes en el entorno están directamente relacionadas con los ecosistemas vegetales de la zona, de manera que cada comunidad vegetal, se considera hábitat óptimo para un determinado tipo de especies faunísticas. En este caso se trata de un ambiente conformado por cultivos de regadío principalmente, aunque cabe destacar también la presencia de vegetación arbustiva / matorral en determinadas zonas, balsas de riego y red de acequias y pequeños barrancos, así como el Canal de Monegros.

A continuación, se muestra un resumen de las principales especies de fauna que viven en los ecosistemas presentes en la zona de estudio. Hay que destacar la gran variedad de especies que son propias de estos ambientes y/o que se refugian en ellos o realizan pequeñas incursiones a los mismos.

Fauna en zona forestal y cultivos:

Destaca la presencia, en las zonas más forestales (con cubierta arbustiva natural) y sembrados, de mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*), el jabalí (*Sus scrofa*), el zorro (*Vulpes vulpes*), la gineta (*Genetta genetta*), la garduña (*Martes foina*), o el tejón (*Meles meles*); también de roedores como ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la rata común (*Muridae* sp.), la rata de agua (*Arvicola sapidus*); así como de insectívoros como el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), la musaraña (*Soricidae* sp.) o el topo común (*Talpa europaea*).

Asimismo, en líneas generales constituye un hábitat propicio para reptiles como la lagartija (*Psammotromus* sp.), salamaguesa común (*Tarentola mauritanica*); distintos tipos de lagartos y culebras; quirópteros y lepidópteros.

Se trata en cualquier caso de especies más bien generalistas (y oportunistas) ligadas a ambientes con cierta componente antrópica. Tiene una gran capacidad para adaptarse a diferentes tipos de hábitat que, en líneas generales, se refugian en las zonas menos alteradas por la actividad humana (más naturalizadas) campeando y/o realizando incursiones por cultivos, viales, etc.

Zonas húmedas:

Cabe destacar la presencia en la zona de diferentes ambientes húmedos como son el entorno inmediato de algunas balsas de riego, la red de acequias y pequeños barrancos de la zona, así como zonas próximas al Canal de Monegros.

Ello da lugar a la presencia de especies como el sapo común (*Bufo bufo*), la rana común (*Pelophylax perezi*) o la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*) repartidas por las inmediaciones de estas zonas.

Ictiofauna:

La presencia en la zona de estudio del Canal de Monegros y varias acequias de cierta entidad implica la presencia de algunas especies de peces como son el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii*), la carpa común (*Cyprinus carpio*) (considerada exótica invasora según el Real Decreto 630/2013), la madrillla (*Parachondrostoma miegii*) o el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*).

Avifauna:

El grupo faunístico más estudiado, por la facilidad de observación, su ubicuidad y especialmente por su carácter indicador sobre la calidad ecológica del territorio, es el de las aves. La zona de estudio, dada además a presencia de diferentes hábitats, es propicia (y se ha constatado en la mayoría de los casos su presencia) para las especies que se detallan a continuación.

En las inmediaciones de las zonas más antropizadas, correspondientes con edificaciones agropecuarias que salpican la zona destaca la presencia del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la paloma zurita (*Columba oenas*), el vencejo (*Apus apus*), la golondrina (*Hirundo rustica*), el avión común (*Delichon urbica*), la tórtola (*Streptopelia turtur*), la abubilla (*Upupa epops*), el estornino (*Sturnus unicolor*) y diferentes gorriones (*Passer domesticus*, *Passer montanus* y *Petronia petronia*).

En las balsas de riego y en las inmediaciones del Canal de Monegros, están presentes el cormorán (*Phalacrocorax carbo*), la garceta común (*Egretta garzetta*) y la grande (*Egretta alba*), el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), el ánade friso (*Anas strepera*), el silbón europeo (*Anas penelope*), la cercera común (*Anas crecca*), la cuchara común (*Anas clypeata*), la focha común (*Fulica atra*), la gallineta común (*Gallinula chloropus*), el somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), el rascón europeo (*Rallus aquaticus*), el andarríos grande (*Tringa ochropus*), la garza real (*Ardea cinerea*) o el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*).

También sobrevuelan estas zonas la gaviota del Caspio (*Larus cachinnans*), la gaviota patiamarilla (*Larus michaellis*) y la gaviota reidora (*Chroicocephalus ridibundus*).

Entre los propios cultivos y sus márgenes es habitual la presencia de perdices (*Alectoris rufa*), codornices (*Coturnix coturnix*) y avefrías (*Vanellus vanellus*). También son abundantes cogujadas (*Galerida cristata*), alondras (*Alauda arvensis*), urracas (*Pica pica*), tarabillas (*Saxicola torquata*), verdecillos (*Serinus serinus*), collalbas (*Oenanthe sp.*), verderones (*Carduelis chloris*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), trigueros (*Emberiza calandra*) y escribanos (*Emberiza hortelana* y *Emberiza cirulus*); así como las garcillas bueyeras (*Bubulcus ibis*), grullas (*Grus grus*) o cigüeñas (*Ciconia ciconia*). Así mismo está presente la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*).

En cuanto a la presencia de rapaces destacan el milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Cabe destacar también la presencia de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en algunos enclaves ubicados al Este del término municipal donde existe una zona considerada como área crítica de la especie según el Plan de Conservación del Hábitat de la misma.

Asimismo, hay que mencionar la potencial presencia de especies esteparias como la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la avutarda (*Otis tarda*).

A continuación, se listan las especies, agrupadas por grupos faunísticos, que potencialmente pueden estar presentes en las cuadrículas 10*10 km del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) coincidentes con el ámbito de actuación (30TXM95, 30TXM96 y 30TYM05), así como las especies potencialmente presentes, en base a sus requerimientos de hábitat y a los trabajos de campo realizados en agosto de 2021.

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Sí		No		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Si		No		
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Sí		No		
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	Sí		No		
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	No		Sí		
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	No		No		
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	No		No		
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Sí		No		IV
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Sí		No		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Sí		No		IV
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Sí		No		
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Sí		Sí		IV
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	Sí		No		IV
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Sí		No		
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	Sí		No		
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Sí		No		
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	Sí		No		IV
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Sí		No		
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Sí		No		IV

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	No		No		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	No		Sí		
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	No		No		
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Sí		No		IV
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	Sí		No		
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico	Sí		No		
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Sí		Sí		IV
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Sí		No		IV
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Sí		No		IV
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Sí		Sí		IV
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Sí	VU	Sí	VU	IV
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	Sí		No		
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	Sí		No		
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica	No		No		
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	No		No		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	No		No		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	No		Sí		
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	No		No		
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	No		No		

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	No		No		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	Sí		No		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Sí		No		
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	No		Sí		
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño	Sí		No		
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Sí		No		
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Sí		No		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Sí		No		
<i>Fulica atra</i>	Focha común	No		No		
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Sí		No		
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	Sí		No		IV
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	No		No		
<i>Grus grus</i>	Grulla común	Sí		Sí		IV
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	Sí		No		IV
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero poliglota	Sí		No		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Sí		No		
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real norteño	No		No		
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Sí		No		
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	No		No		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Sí		No		

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Sí		No		IV
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Sí		No		
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Sí		No		IV
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Sí	EN	Sí	EN	IV
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	Sí		No		
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Sí		No		
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Sí		No		
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Sí	VU	Sí	VU	IV
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Sí		No		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Sí		No		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	Sí		No		
<i>Otis tarda</i>	Avutarda común	Sí		Sí	EN	IV
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	Sí		No		
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Sí		No		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	No		No		
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	No		No		
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Sí		No		
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Sí		No		
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	Sí		No		
<i>Pica pica</i>	Urraca común	No		No		

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Sí		No		
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Sí		No		
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Sí	VU	Sí	VU	IV
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Sí	VU	Sí	VU	IV
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Sí		Sí	VU	IV
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	No		No		
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	No		No		
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	Sí		No		
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	No		No		
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	No		Sí		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	No		No		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	No		No		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	No		No		
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Sí		No		
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	No		No		
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Sí		No		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Sí		No		
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Sí		No		IV
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Sí	EN	Sí	EN	IV
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	No		No		
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Sí		No		

AVES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Sí		No		

MAMÍFEROS						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	No		No		
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común	No		No		
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común	No		Sí		
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	No		No		
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	No		Sí		
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	No		Sí		VI
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	No		No		
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	No		No		
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	Sí		Sí		II y V
<i>Martes foina</i>	Garduña	No		Sí		
<i>Meles meles</i>	Tejón	No		Sí		
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	No		No		
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	No		No		

MAMÍFEROS						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	No		No		
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	No		No		
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	No		No		
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	No		No		
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	No		No		
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	No		No		
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	No		No		

REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	Sí		No		
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	Sí		No		
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	Sí	VU	Sí	VU	II y V
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	No		Sí		
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Sí		No		
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	No		No		

REPTILES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	Sí		No		
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	Sí		No		
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	Sí		No		
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	Sí		No		

ANFIBIOS						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Sí		No		V
<i>Pelobates cultripipes</i>	Sapo de espuelas	Sí		No		V
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	No		Sí		VI

PECES CONTINENTALES						
Nombre científico	Nombre común	LESRPE (1)	CEEA (2)	LAESRPE (3)	Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	No		No		
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	No		Sí		

- (1) LESRPE, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el RD 139/2011.
- (2) CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el RD 139/2011, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable
- (3) LAESRPE, Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- (4) Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón regulado por el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón. EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable
- (5) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación

Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

La práctica totalidad de las especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies en Régimen de Protección Especial y catalogadas que se ha detallado (a excepción del aguilucho cenizo, el sisón común y la avutarda cuya presencia es probable pero no segura -no se han detectado directamente durante los trabajos de campo-), sí estarían presentes en la zona de estudio. De hecho, la gran mayoría de las especies de avifauna sí han sido detectadas durante los trabajos de campo.

Se trata de especies vinculadas a medios antropizados (zonas de cultivo, con cierta actividad ganadera e, incluso, zonas periurbanas) y, por tanto, adaptadas a convivir con un grado moderado de actividad humana.

5.8.2 FAUNA EXÓTICA INVASORA

Según la cartografía del MITECO sobre las especies del Catálogo de Especies Exóticas Invasoras, una zona de reducidas dimensiones al noroeste del ámbito de actuación, es parcialmente coincidente con una cuadrícula de 10*10 km con presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).

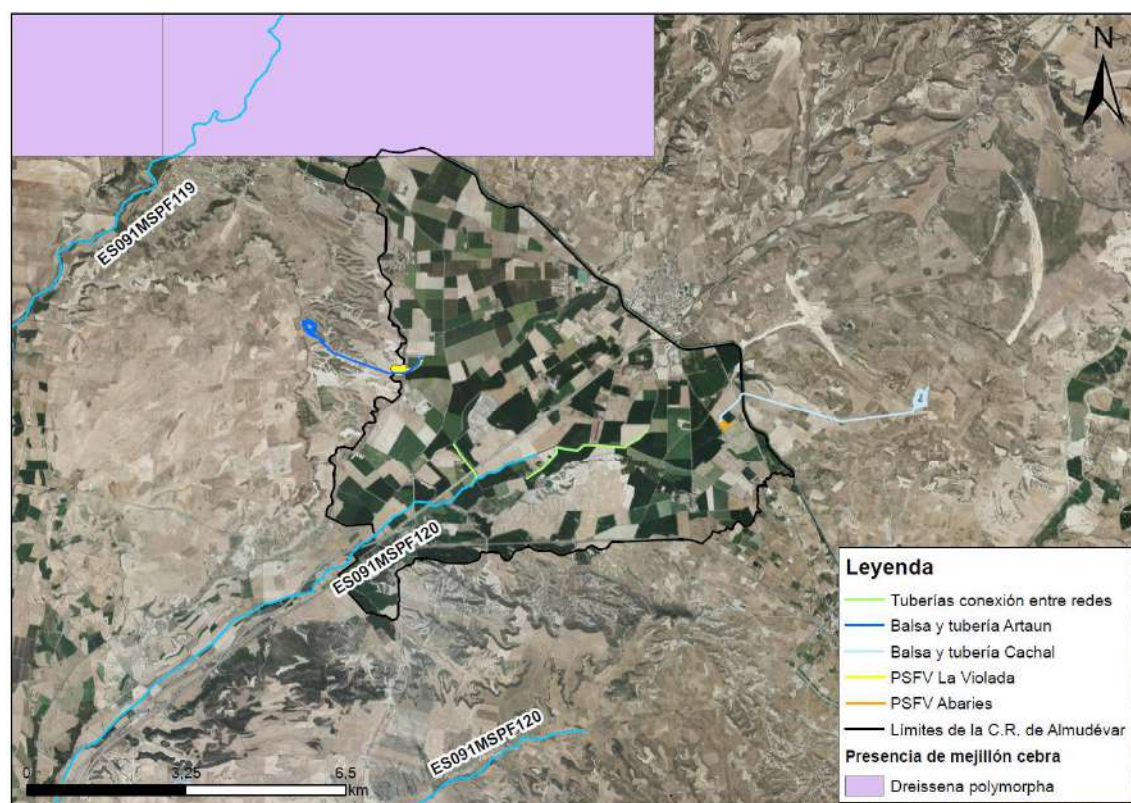


Figura 27: Cuadrícula con presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). Fuente: MITECO.

Además, según el geovisor⁴ de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la zona de estudio, concretamente en la masa de agua con código ES091MSPF120, hay presencia de 6 especies exóticas invasoras incluidas en el Real Decreto 630/2013:

- Ictiofauna: alburno (*Alburnus alburnus*), carpa común (*Cyprinus carpio*), lucio europeo (*Esox lucius*), perca americana (*Micropterus salmoides*).
- Crustáceos: cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

También, según el citado geovisor, hay presencia de la especie invasora: caracol *Physa* (*Physa* sp.).

⁴ <http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>

⁵ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.



Figura 28. Especies exóticas invasoras presentes en el ámbito de estudio. Fuente: Sitebro.

5.8.3 FAUNA CATALOGADA

Se detallan a continuación las especies incluidas dentro Catálogo Español de Especies Amenazadas⁵ y en su caso en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón⁶:

Aves

Milano real: Catalogado como En Peligro de Extinción a nivel nacional y regional.

Rapaz de tendencias carroñeras; en primavera y verano su dieta se compone de animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos. Es habitual que merodee vertederos, mataderos, muladares y / o granjas. Anida y utiliza como dormitorios árboles de cierto porte pudiendo congregarse gran número de ellos en un mismo ejemplar.

Sí se ha detectado en el área de estudio sobrevolando diferentes puntos.

Sisón común: Catalogado como En Peligro de Extinción a nivel nacional y regional.

⁶ Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave esteparia de tamaño medio típica de estepas y pseudoestepas cerealísticas. Ocupa áreas abiertas y llanas con predominio de vegetación herbácea, parches de matorral y arbolado escaso o ausente.

Potencialmente presente en las dos zonas a incluir en el futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias, al Oeste y al Este de la C.R. de Almudévar pudiéndose ver afectada por la ejecución de ambas balsas.

Avutarda: Catalogada como En Peligro de Extinción a nivel regional:

Ave esteparia de tamaño grande propia de zonas abiertas y despejadas, de orografía llana u ondulada. Requieren extensos mosaicos de cereal extensivos, barbechos y pastos, beneficiándole especialmente los cultivos de leguminosas.

Se tiene constancia de su presencia en varias cuadrículas 10 x 10 km al Norte y Oeste del término municipal de Almudévar.

En cualquier caso, las actuaciones del proyecto objeto de estudio no se desarrollan dentro de éstas y, por tanto, no se esperan impactos sobre esta especie.

Aguilucho cenizo: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional.

Ave rapaz de tamaño medio que predomina en áreas abiertas con predominio de relieves llanos, con arbolado escaso o ausente, y dedicados fundamentalmente a cultivos de cereal de secano. La mayor parte de las parejas crían en cultivos de cereal de secano, aunque, en ocasiones, también de regadío.

No se ha detectado directamente en el área de estudio, si bien podría estar presente en los márgenes de algún cultivo herbáceo de regadío. No obstante, no se trata del hábitat más propicio para la especie.

Alimoche común: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional.

Rapaz estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías.

Sus territorios de campeo se extienden por áreas abiertas y generalmente poco pobladas, prospectando zonas de matorral, cultivos, riberas, pastizales, etc.

Sí se ha detectado y se tiene constancia de su presencia al Noreste de la zona de estudio.

Ganga ortega: Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y regional.

Ave esteparia de tamaño medio típica de estepas y pseudoestepas cerealísticas. Ocupa áreas abiertas y llanas con predominio de baja y dispersa evitando superficies desnudas.

Potencialmente presente en las dos zonas a incluir en el futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias, al Oeste y al Este de la C.R. de Almudévar pudiéndose ver afectada por la ejecución de ambas balsas.

Ganga ibérica: Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y regional.

Ave esteparia de tamaño medio típica de estepas y pseudoestepas cerealísticas. Ocupa áreas abiertas y llanas con predominio de baja y dispersa.

Potencialmente presente al Oeste de la C.R. de Almudévar pudiéndose ver afectada por la ejecución de la balsa “Artaún”.

Chova piquirroja: Catalogada como Vulnerable a nivel regional.

Córvido de tamaño mediano – grandes considerada como sedentaria, con movimientos en altitud en el caso de las poblaciones de alta montaña.

Habita variedad de hábitats, incluyendo paisajes abiertos con actividad agrícola.

No se ha detectado directamente, pero es muy probable su campeo / vuelo por ella dadas las características del hábitat, buenas para su campeo. Sí se tiene constancia de su presencia en el límite Este de la zona de estudio.

Reptiles

Galápago europeo: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional:

Reptil que habita aguas limpias, tanto dulces como salobres. En general ocupa ambientes lénticos y demuestra preferencia por áreas con abundante vegetación acuática.

5.8.4 PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla:

Las actuaciones referentes a la nueva balsa de riego denominada “Cachal” y su correspondiente tubería se ubican dentro de un **área crítica del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)** aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón.

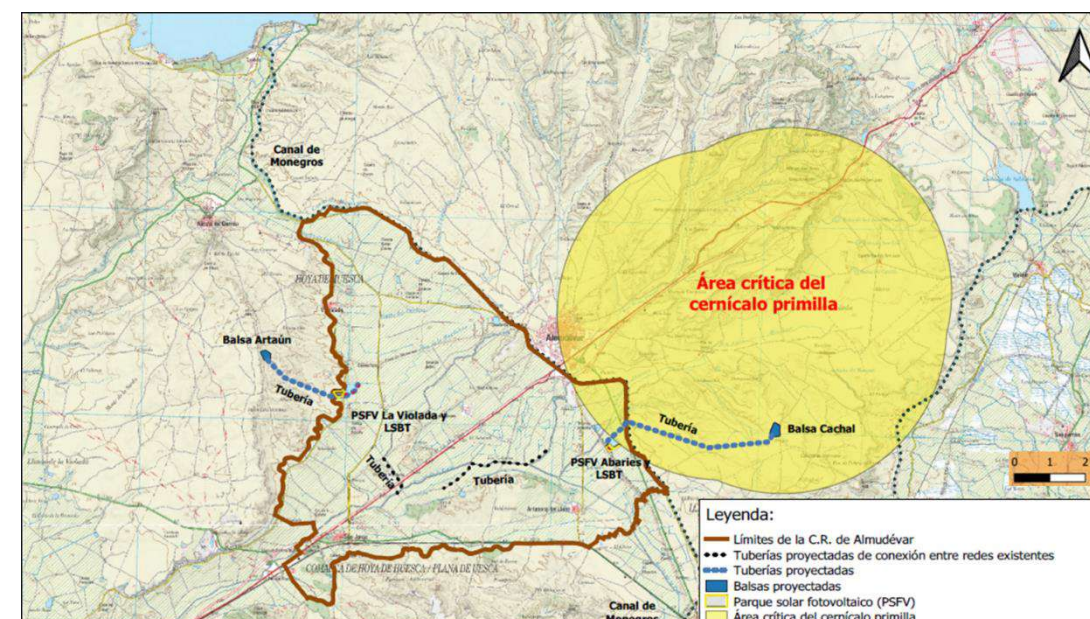


Figura 29: Imagen satélite donde se aprecia la existencia de una zona, considerada como área crítica, del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (en amarillo), y como la nueva balsa de riego “Cachal” y su tubería se ubican dentro de la misma.
Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

El cernícalo primilla está presente de modo casi exclusivo en áreas abiertas, evitando las zonas forestales, los humedales o los cultivos de talla elevada (p.ej. maizales). Se le encuentra habitualmente en estepas y zonas semidesérticas, asociado a cultivos de secano, fundamentalmente plantas forrajeras y cereales, y a áreas arbustivas con matorral de porte bajo y escasa cobertura (garriga) en zonas cálidas o templadas. Estos ambientes son utilizados tanto en los cuarteles de reproducción como en los de invernada.

La alimentación se basa en pequeños invertebrados, fundamentalmente artrópodos, y especialmente insectos. También forman parte de su dieta, aunque en menor proporción, roedores y reptiles, y, muy raramente, algún ave de pequeño tamaño. En cualquier caso, el cernícalo primilla es capaz de adaptar su dieta en función de las presas disponibles. Cazán en espacios abiertos, volando bajo sobre el suelo, por encima de los cultivos de cereal de secano, y seleccionando positivamente los ribazos (Donázar *et al.*, 1996).

En las áreas de reproducción, el cernícalo primilla se comporta como una especie facultativamente colonial (Tella, 1996). Esto hace que pueda nidificar en solitario o llegar a formar colonias monoespecíficas de entre 120 y 150 parejas. Las colonias de menos de 10 parejas parecen tener un papel relevante en la dinámica poblacional de la especie, ya que pueden constituir elementos importantes en la formación de nuevas colonias o núcleos poblacionales, y por tanto en el incremento del área de presencia de la especie crítica.

Los cambios en el uso del suelo de las áreas agrícolas, y en especial la proliferación de los cultivos de regadío y de las infraestructuras asociadas a ellos, en detrimento de los cultivos extensivos de secano, de los que se derivan toda una serie de factores de perturbación directa, constituyen los principales problemas de conservación para la especie. A la acción que ejercen estos factores se suma la de otros no directamente relacionados con los usos agrícolas.

En Aragón se han identificado como principales factores de perturbación los siguientes:

- Modificación de los hábitats de alimentación.
- Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación.
- Aumento de la predación por especies antropófilas: ratas, gatos y zorros.
- Caza ilegal.
- Venenos.
- Molestias durante la época reproductora.
- Dificultad de protección de los lugares de nidificación.
- Contaminación por fitosanitarios.

Por lo que, a medidas de conservación de la especie, el plan define 4 grandes líneas a seguir:

- Frenar el deterioro de las construcciones donde se ubiquen colonias y recuperar lugares de nidificación perdidos en las restauraciones de edificios histórico-artísticos.
- Favorecer la recolonización de áreas con hábitats adecuados.
- Vigilancia selectiva de colonias con baja productividad originada por interferencias humanas.
- Disminución de la mortalidad adulta.

Se entiende por área crítica de la especie sus lugares de nidificación y la superficie circundante en un radio de 4 km.

El periodo sensible de la especie, su periodo reproductor, abarca desde el 15 de agosto al 15 de febrero.

En este sentido cabe destacar que las actuaciones vinculadas a la balsa “Cachal” y su tubería, si se ubican dentro de un área crítica para la especie, si bien, en caso de ejecutarse fuera del periodo reproductor de la misma, se considera que no supondrán un impacto significativo sobre la especie, siendo compatibles con los objetivos del plan.

Además, debe velarse por la no afección de ninguna edificación agrícola en ese entorno ya que se trata de refugios de nidificación para la especie.

Futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón:

En las inmediaciones de la C.R. de Almudévar existen varias superficies preseleccionadas para el futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, según la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.

Según ha podido consultarse en la cartografía al respecto a disposición pública, las actuaciones correspondientes a la balsa “Artaún” (al Oeste de los límites de la C.R.) quedan muy próximas a una de estas áreas; mientras que las correspondientes a la balsa “Cachal” (al Este de los límites de la C.R.), quedan dentro de una de ellas.

El área potencialmente afectada en cuestión, se corresponde con un área crítica debida a la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

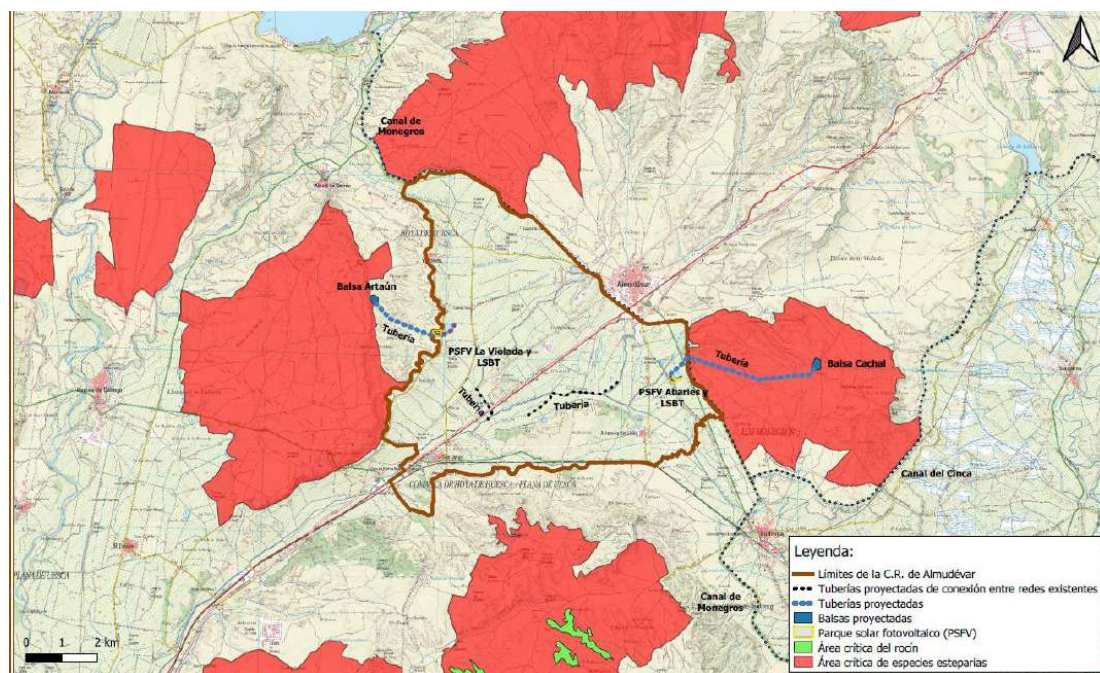


Figura 30: Imagen satelital donde se aprecian las áreas críticas del futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias, y como las actuaciones se enmarcan, bien colindantes en el caso de la balsa "Artaún", bien dentro de ella en el caso de la balsa "Cachal". **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

5.9 PAISAJE

El paisaje, en cuanto manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad y de la calidad de la gestión de dicho desarrollo. Pero al mismo tiempo, el paisaje refleja el bagaje cultural del sujeto que lo percibe. Así pues, hay una doble componente cultural en la percepción del binomio hombre-entorno: el archivo histórico presente en el objeto paisajístico y el archivo cultural del sujeto.

Puede afirmarse que el hombre crea paisaje, pero al mismo tiempo, éste modela afectiva y físicamente aquel; si existe una adaptación del paisaje a las necesidades del hombre a través de la historia, también hay una paralela adaptación del hombre al paisaje.

En este sentido, el Gobierno de Aragón, viene elaborando en los últimos años los mapas de paisaje del territorio autonómico (toda la información que se presenta en el presente subapartado procede de dichos mapas de paisaje). Para su comprensión se hace indispensable conocer los términos que se describen a continuación:

Los grandes dominios de paisaje:

Se entienden como tales grandes conjuntos visualmente homogéneos de relieve que conforman paisajes diferentes.

La componente geomorfológica juega un papel fundamental en estos grandes escenarios paisajístico.

Unidad de paisaje:

Entendidas como ámbitos visual, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación.

Los límites de las unidades de paisaje coinciden con elementos estructurales del territorio, fácilmente distinguibles, de manera que éstos puedan perdurar en el tiempo. Se determinan según fronteras visuales, generalmente de tipo fisiográfico, pero también, y cuando éstas no son operativas, por cambios acusados en los usos del suelo.

En función de las peculiaridades del territorio analizado, las comarcas se dividen en un mayor o menor número de unidades de paisaje.

Así pues, cada Unidad de Paisaje representa una identidad propia y diferenciada del resto, tanto en los elementos definitorios (contenido) como la forma en la que se disponen (estructura). Desde el ámbito visual de cada unidad un observador sería capaz de ver la mayoría de esa parte del territorio, que se caracteriza por una combinación particular de fisiografía, vegetación, agua y usos de suelo. Pese a la heterogeneidad de estas unidades, su interconexión visual hace que se perciban como un conjunto, por lo que la modificación de algunos de los elementos y atributos, o de una parte de la unidad (por cambios de uso, agresiones ambientales, etc.) afecta a la percepción visual de su conjunto.

Tipos de paisaje:

Los tipos de paisaje son el resultado de la caracterización de los paisajes según las variables naturales y antrópicas intervinientes más significativas. Tal caracterización se apoya fundamentalmente en el relieve, la vegetación y los usos del suelo. En función de estos descriptores se identifican tipos de paisaje, definidos como categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje: factores físicos, bióticos, y antrópicos, a una escala de análisis fijada.

La cartografía de los Tipos de Paisaje tiene como objetivo delimitar áreas o unidades homogéneas en lo que respecta a los componentes principales del paisaje (relieve, vegetación, usos del suelo, etc.) a una escala determinada.

Calidad del paisaje:

Se entiende por calidad del paisaje, el mérito o valor que presenta para ser conservado. Todos los territorios presentan una serie de cualidades intrínsecas en sus elementos naturales o artificiales, las cuales son percibidas de diferentes formas por las personas.

La valoración de la calidad de las unidades de paisaje se basa en criterios objetivables de base científica, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los factores tanto físicos, como bióticos y antrópicos que intervienen en la determinación del paisaje.

Se realiza la valoración de la calidad intrínseca del paisaje, la cual depende de las cualidades de cada punto según sus propias características (usos del suelo, agua, relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos), y la valoración de la calidad adquirida, determinada esta última por la visión o visibilidad de los impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde ese punto.

Fragilidad:

Es la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados.

La fragilidad visual de un paisaje se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por lo tanto, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas.

El análisis de fragilidad se realiza a partir de factores intrínsecos que integran elementos biofísicos del territorio (características de los elementos utilizados en la determinación de los tipos de paisaje, como la vegetación-usos del suelo y el relieve, cromatismo, etc.), y de factores adquiridos, los cuales dependen de la visibilidad de los observadores.

Aptitud homogeneizada:

Se trata del grado de idoneidad de este paisaje para acoger determinados usos, actividades y/o actuaciones, tanto actuales como futuras es medio – alto según los Mapas de Paisaje.

Grandes dominios del paisaje	Piedemontes
Unidades de paisaje a Escala Comarcal	Valsalada (balsa de riego "Artaún") y Forniellos (balsa de riego "Cachal").
Calidad (1:100.000) (de Baja = 1 a Alta = 10).	4
Aptitud homogeneizada (de "Muy baja" a "Muy alta").	Media (balsa de riego "Artaún") y Baja (balsa de riego "Cachal")
Calidad homogeneizada (de Baja = 1 a Alta = 10).	3 (balsa de riego "Artaún") y 5 (balsa de riego "Cachal")
Fragilidad homogeneizada (de Baja = 1 a Alta = 5).	4
Tipos de paisaje	Cultivos abancalados

Tabla 21: Resumen de las características del paisaje de la zona de estudio. **Fuente:** Mapas de paisaje de Aragón (visor IDEARAGON).

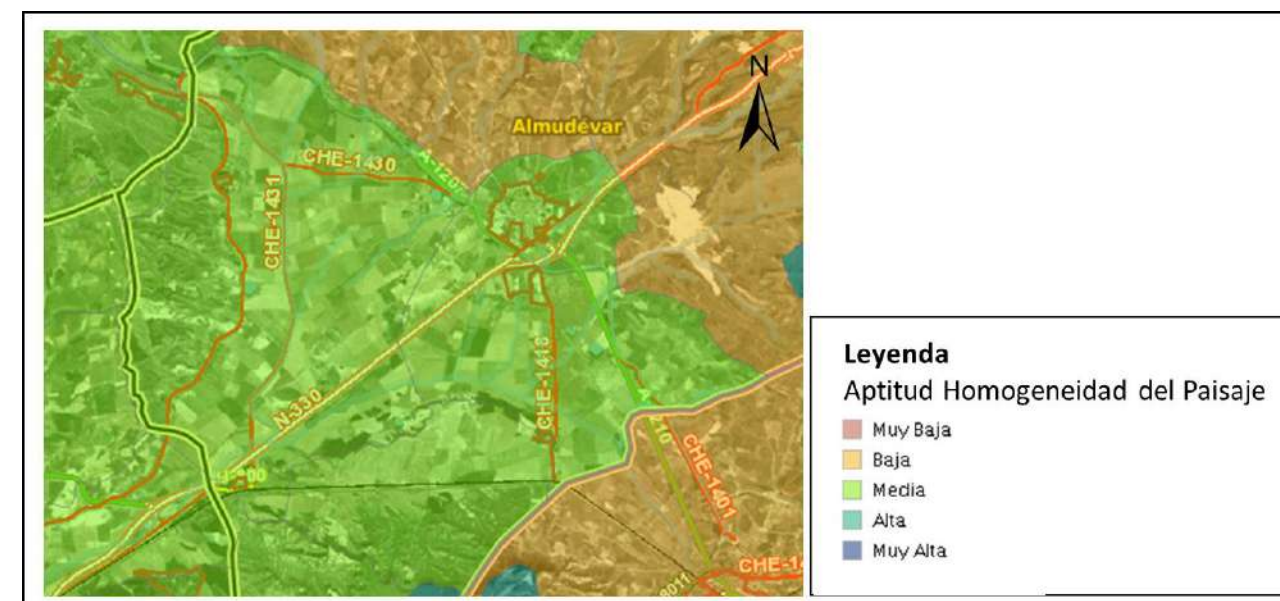


Figura 31: Imagen satelital del ámbito de actuación y la aptitud del paisaje en dicha zona. **Fuente:** Mapas de paisaje de Aragón (visor IDEARAGON).

Elementos del paisaje con impacto preexistente:

Existen en la zona de estudio, fuertemente antropizada debido a la actividad agrícola, numerosos elementos “artificiales” que suponen un impacto sobre el paisaje y que son previos a la modernización del regadío:

- Carreteras.
- Líneas eléctricas y telefónicas.
- Red de caminos y viales, de grava y tierra, que dan acceso a las explotaciones agropecuarias de la zona.
- Edificaciones vinculadas a las explotaciones agropecuarias de la zona.
- Elementos vinculados al regadío, como son balsas de riego, acequias y aspersores previos a la modernización (como se ha detallado en los antecedentes, algunos de los propietarios cuyas fincas han sido objeto de modernización, ya contaban con balsas propias y riego por aspersión).
- Elementos vinculados a los cultivos.
- Canal de Monegros.
- Los propios cultivos ya existentes previamente a la modernización que, prácticamente se han mantenido tras ésta, e incluyen desde frutales hasta cerealísticos.

En cualquier caso, todos estos elementos forman parte del paisaje de la zona de estudio al ser elementos vinculados a estas zonas de cultivos; podría deducirse que forman parte del propio paisaje.



Figura 32: Entorno de la zona donde se proyecta la balsa de Artaún. Fotografía tomada el 24/08/2021.



Figura 33: Entorno de la zona donde se proyecta la balsa Cachal y su tubería asociada. Fotografía tomada el 24/08/2021.



Figura 34: Pinares en el entorno del Canal de Monegros. Fotografía tomada el 24/08/2021.

5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

El ámbito de actuación no es coincidente con ningún espacio protegido de la Red Natura 2000. A continuación, se indican los espacios de Red Natura 2000 más próximos al área en el que se acometerán las actuaciones:

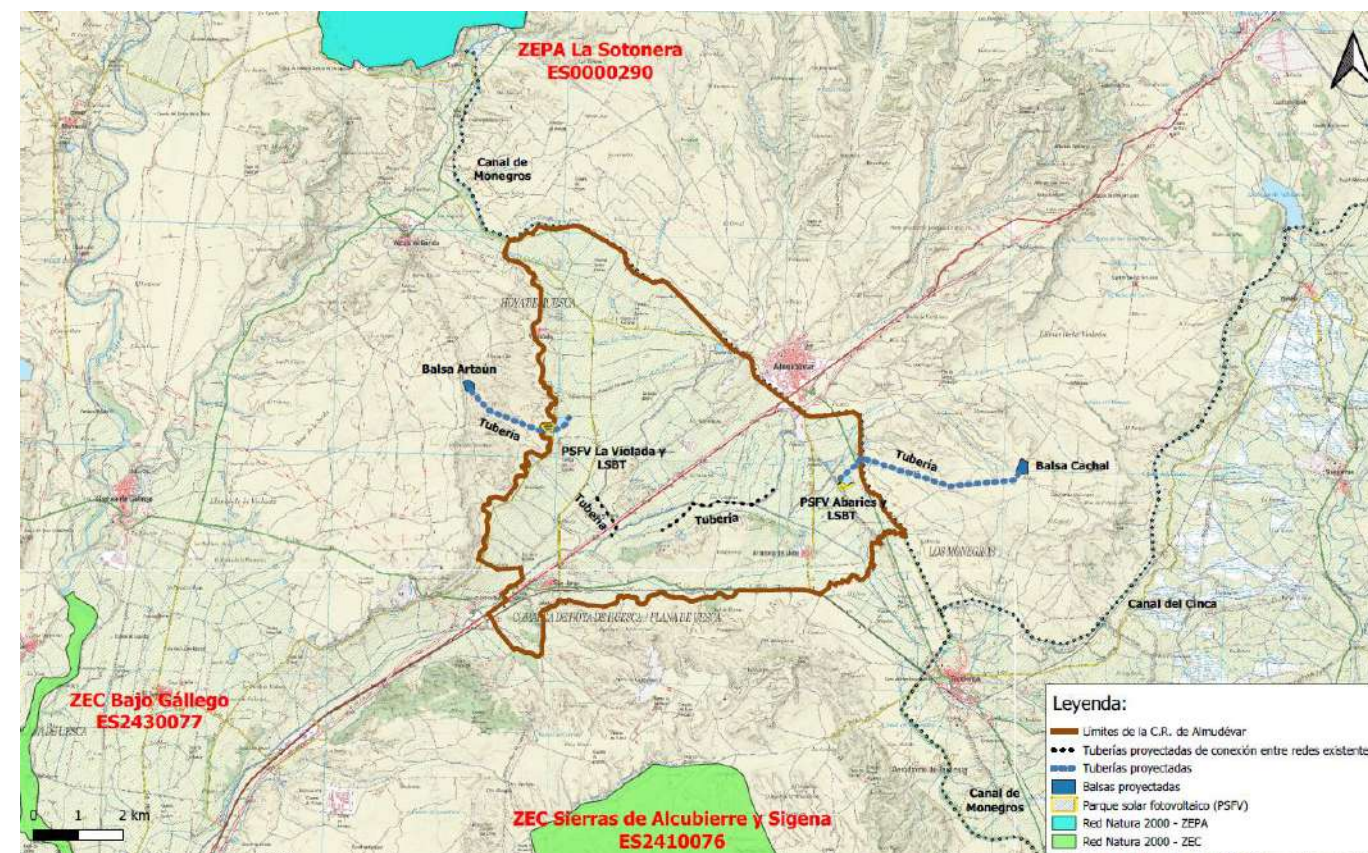


Figura 35: Localización de espacios protegidos Red Natura 2000 próximos al ámbito de actuación del proyecto.

5.10.1 **ZEC SIERRAS DE ALCUBIERRE Y SIGENA (ES2410076)**

Espacio de gran interés y extensión (47.049, 79 ha) que se ciñe a las sierras de Alcubierre y a su piedemonte más próximo, elevándose en las zonas más altas a 700 m. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos.

Se sitúa en plena depresión Media del Ebro entre los ríos Gállego y Alcanadre-Cinca.

Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis* y sabinars abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano. En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, tomillares y aliagares. En los fondos de algunos barrancos se encuentran formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebinthus*. Destacar las comunidades gipsícolas

- Zona de Especial Conservación (ZEC):
 - o Sierras de Alcubierre y Sigena (ES2410076) (47.049, 79 ha). Este espacio se localiza aproximadamente a 3,6 km al sur de la Comunidad de Regantes y a 5,2 km del ámbito de actuación.
 - o Bajo Gállego (ES2430077) (1.309,13 ha), a más de 8,6 km al suroeste de la Comunidad de Regantes y a 9,6 km del ámbito del proyecto.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) La Sotonera (ES0000290) (8.797,31 ha). Espacio ubicado aproximadamente a 4,2 km al noroeste de la Comunidad de Regantes y a 7 km del ámbito de actuación.

ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc.

Zona de especial relevancia por su estratégica localización en el valle del Ebro y por presentar importantes masas boscosas abiertas de *Pinus halepensis* con sabinar y formaciones de matorral esclerófilo mediterráneo.

Código	HIC
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)
1520*	Vegetación gipsícola ibérica (<i>Gypsophiletalia</i>)
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus</i> spp
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>).
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>
9540	Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos
9560*	Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp

Tabla 22: Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena. Fuente: Formulario Normalizado de Red Natura 2000.

Nombre científico	Nombre común
<i>Cerambyx cerdo</i>	Capricornio de la encina
<i>Boleum asperum</i>	Asprón

Tabla 23: Especies referidas en la Directivas Hábitats que motivaron la declaración de la ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena. Fuente: Formulario Normalizado de Red Natura 2000.

5.10.2 ZEC BAJO GÁLLEGO (ES2430077)

Abarca una superficie de 1.309,13 ha. Este espacio de la Red Natura 2000 se corresponde con el curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre, contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix alba*, junto con otras formaciones arbustivas con especies del género *Salix*. La vegetación se distribuye en orlas alrededor del cauce del río, según el nivel de inundación anual y la humedad edáfica. Generalmente tras la banda de soto arbóreo se encuentran otras especies de los géneros *Fraxinus*, *Ulmus*, *Tamarix*, etc. El río deposita

barras y flechas de aluviones en las orillas del río, las cuales se encuentran en distintos grados de colonización vegetal. Se trata de una zona húmeda que actúa como corredor biológico, destacando los bosques galería de algunos sectores y la rica fauna asociada a estos.

Código	HIC
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del <i>Paspalo-Agrostidion</i>
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>).

Tabla 24: Hábitats de Interés Comunitario presentes en la ZEC Río Gállego. Fuente: Formulario Normalizado de Red Natura 2000.

Nombre científico	Nombre común
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante
<i>Cerambyx cerdo</i>	Capricornio de la encina
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso
<i>Castor fiber</i>	Castor europeo
<i>Lutra lutra</i>	Nutria
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela

Tabla 25: Especies referidas en la Directivas Hábitats que motivaron la declaración de la ZEC Río Gállego. Fuente: Formulario Normalizado de Red Natura 2000.

5.10.3 ZEPA LA SOTONERA (ES0000290)

Espacio ubicado aproximadamente a 4,2 km al noroeste de la Comunidad de Regantes y a 7 km del ámbito de actuación. Cuenta con una extensión de 8.797,31 ha. Como se indica en el Formulario de Red Natura 2000, el espacio se localiza sobre las superficies ocupadas por el vaso del embalse de la Sotonera o de Tormos así como por las tierras agrícolas periféricas situadas al norte del mismo. Este embalse de regulación en el río Sotón, está situado al Norte de los Llanos de la Violada.

El área tiene una importancia clave para la grulla común (*Grus grus*) por localizarse estratégicamente en su ruta migratoria como escala entre Gallocanta y la cadena montañosa pirenaica, siendo una localidad de reposo de uso muy intenso en la migración prenupcial, en febrero-marzo. El paso otoñal es casi inexistente. Las grullas utilizan los terrenos agrícolas (regadíos) existentes al norte del embalse y otras áreas más alejadas. Alberga en invierno y en los pasos cifras modestas de aves acuáticas.

Nombre científico	Nombre común
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común
<i>Anas acuta</i>	Ánade rabudo
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara común
<i>Anas creca</i>	Cerceta común
<i>Anas penelope</i>	Silbón europeo
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real
<i>Anas querquedula</i>	Cerceta carretona
<i>Anas strepera</i>	Ánade friso
<i>Anser anser</i>	Ánsar común
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita de pradera
<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino
<i>Apus apus</i>	Vencejo
<i>Ardea cinera</i>	Garza real
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial
<i>Aythya ferina</i>	Porrón europeo
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común
<i>Caldaris alpina</i>	Correlimos común
<i>Caldaris minuta</i>	Correlimos chico
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico
<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel cariblanco
<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común
<i>Delichon urbica</i>	Avión común
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre

Nombre científico	Nombre común
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar
<i>Fulica atra</i>	Focha común
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común
<i>Grus grus</i>	Grulla común
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígota
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común
<i>Lanius excubitor meridionalis</i>	Alcaudón real
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común
<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota del Caspio
<i>Larus minutus</i>	Gaviota enana
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro
<i>Milvus milvus</i>	Milano real
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris
<i>Numenius arguata</i>	Zarapito real
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande
<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiente
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical
<i>Pluvialis apricaria</i>	Chorlito dorado europeo
<i>Pluvialis leucorodia</i>	Espátula común
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco

Nombre científico	Nombre común
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo o rascón común
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga
<i>Tardona tardona</i>	Tarro blanco
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común
<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro
<i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común
<i>Upupa epops</i>	Abubilla
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea

Tabla 26: Especies referidas en la Directivas Aves que motivaron la declaración de la ZEPA La Sotonera. Fuente: Formulario Normalizado de Red Natura 2000.

5.11 OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

5.11.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

Las actuaciones de modernización del regadío no se ubican dentro del ámbito de ningún espacio natural protegido ni áreas protegidas por instrumentos internacionales de Aragón.

El ENP más próximo al ámbito de actuación es el Parque Natural Sierra y los Cañones de Guara, el cual se localiza al noreste de esta zona y dista aproximadamente a 27 km. La extensión del Parque es de 47.453 ha.

Como elementos de interés destaca su relieve kárstico (dolinas, grutas, simas y cañones), las formaciones periglaciares (gleras) y el bosque mediterráneo, enclaves de bosque atlántico y pastizales de montaña.

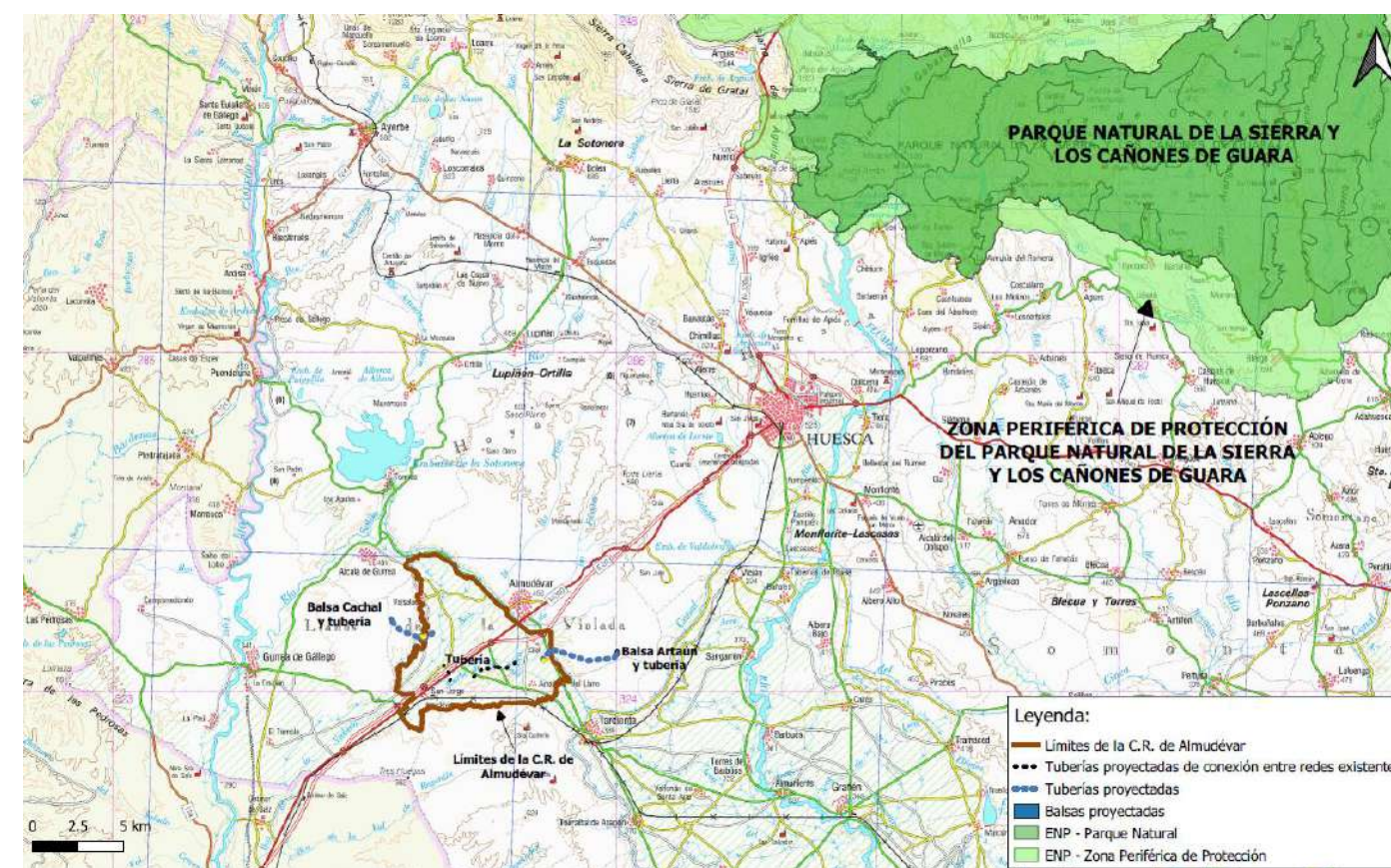


Figura 36: Localización del Parque Natural Sierra y los Cañones de Guara respecto del ámbito de actuación del proyecto.

5.11.2 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD EN ESPAÑA (IBA)

Seguidamente, se identifican las IBA más próximas al ámbito del proyecto:

- IBA Estepas de Alcubierre (ES428)
- IBA Embalse de Tormos (La Sotonera) (ES116)



Figura 37: Localización de IBA próximas al ámbito de actuación del proyecto.

5.11.2.1 IBA Estepas de Alcubierre

La IBA Estepas de Alcubierre (ES428), tiene una extensión de 2.597,43 ha y se localiza aproximadamente a 1,7 km al sur del ámbito de actuación.

Este espacio fue identificado como importante en 2011 porque albergaba regularmente poblaciones importantes de la especie Alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*), cumplimiento los criterios de la IBA⁷, catalogada como en peligro de extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

5.11.2.2 IBA Embalse de Tormos (La Sotonera)

La IBA Embalse de Tormos (La Sotonera) (ES116) comprende 8.810,32 ha, se localiza al norte de la zona de estudio y dista aproximadamente 4 km del ámbito de actuación.

⁷ <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/estepas-de-alcubierre-iba-spain/details>

El sitio fue identificado como importante en 2011 por albergar regularmente poblaciones importantes de la siguiente especie, cumplimiento los criterios de la IBA⁸: grulla común (*Grus grus*).

5.11.3 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Al sureste de la superficie ámbito del proyecto, pero no coincidente con dicha zona, se localizan unas pequeñas superficies forestales, a modo de “manchas” que forman parte del Monte de Utilidad Pública “La Sierra” (código 435) cuya titularidad recae en entidades locales y tiene una superficie de 2,31 ha.

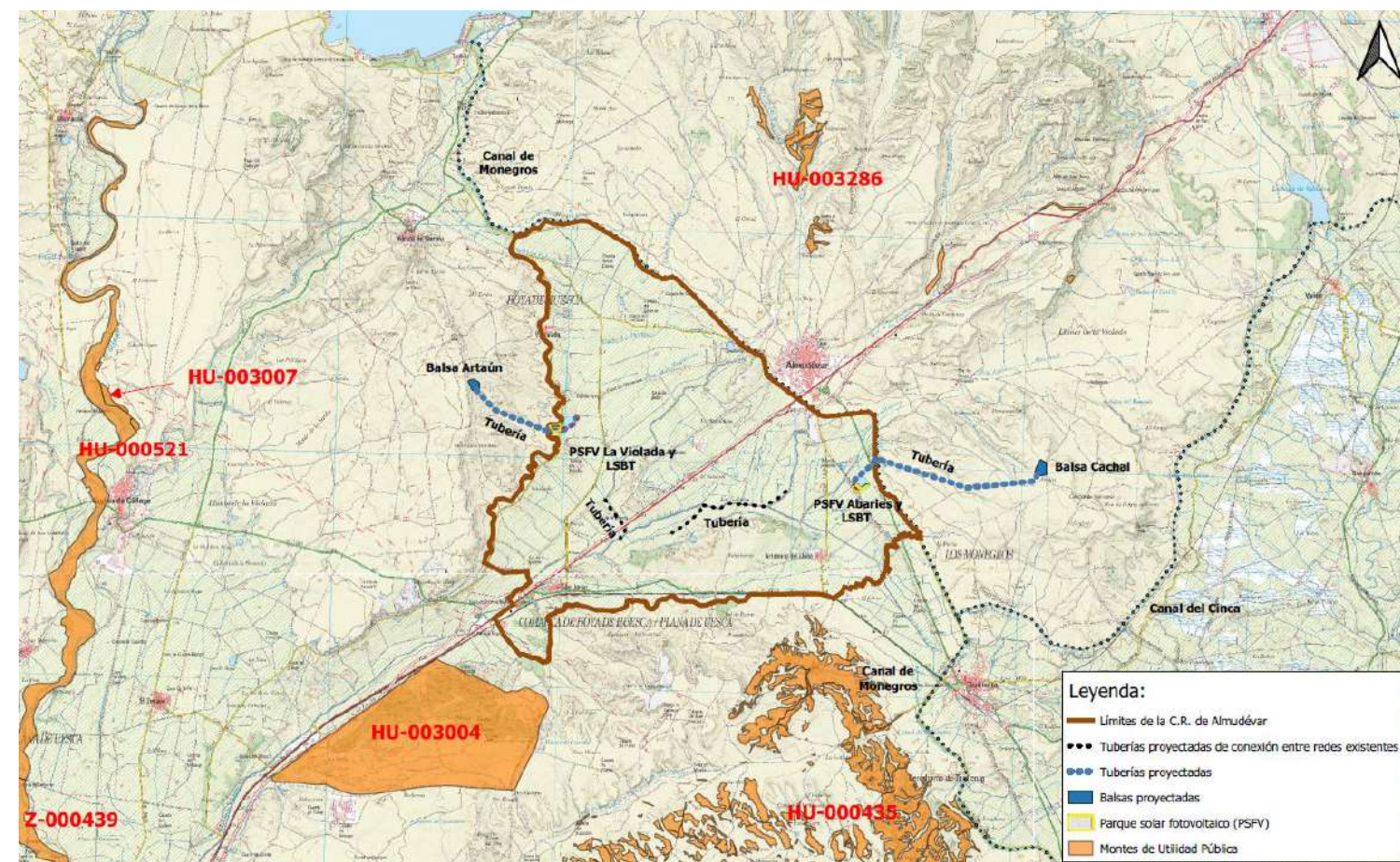


Figura 38: Ámbito del Monte de Utilidad Pública “La Sierra”, al sur del ámbito de afección del proyecto, sobre el Mapa Topográfico Nacional (Instituto Geográfico Nacional).

⁸ [http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/tormos-reservoir-\(la-sotonera\)-iba-spain/details](http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/tormos-reservoir-(la-sotonera)-iba-spain/details)

5.11.4 VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

Las vías pecuarias de la zona son:

- CAÑADA REAL DE ALMUDÉVAR A TORRALBA DE ARAGÓN (1)
- CAÑADA REAL DE ALMUDÉVAR A ALBERO BAJO (2)
- CAÑADA REAL DE LUPIÑÉN (3)

- CAÑADA DE HUESCA (4)
- CAÑADA REAL DE TARDIENTA (5)
- VEREDA DE GURREA (6)
- CORDEL DE BARBUÉS (7)
- COLADA DE VICIEN A SASO DEL CUERVO (8)



Figura 39: Vías pecuarias en el entorno del ámbito de actuación.

5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El actual núcleo urbano de Almudévar es heredero de la mansión romana de "Bortina", situada en la Vía Lata que unía Zaragoza con Lérida, pasando por Huesca.

En el siglo V, los visigodos procedentes del sur de Francia se asientan en esta zona y la Vía Lata adquiere aún mayor importancia. En el paraje de Villanueva se encontró una piedra arenisca, de forma circular, con dos caras talladas a bisel y relieve plano; se piensa que pudo haber formado parte de una estela funeraria visigoda.

A la dominación musulmana, entre los años 714 y 1118, debe Almudévar su topónimo. Significa «el redondo», probablemente en alusión a la forma ovalada del lugar donde se asienta el castillo y que hoy se le denomina «Corona».

Parece que la localidad estuvo casi totalmente despoblada durante la Reconquista por las matanzas de los gascones, decidiéndose repoblarla como villa de derecho real para favorecer el desarrollo de la antigua Vía Lata. En mayo de 1170 le fue concedida su carta puebla por Alfonso II, por la cual, además de fijar los términos, los vecinos recibieron el castillo y el cerro donde se asienta para que construyeran allí la

iglesia, abadía y casas. Sin embargo, el reparto de tierras entre sus primeros trescientos pobladores — colonos procedentes en su mayor parte de la Jacetania y Somontano— no se efectúa hasta 1184.

A continuación, se mencionan los elementos culturales y arqueológicos más cercanos a la zona de proyecto:

- **Salobral (1):** yacimiento arqueológico.
- **Las Colladas (2):** yacimiento arqueológico.
- **Granja de Almudévar (3):** yacimiento arqueológico.
- **Cruz del Pilar (5):** Bien de Interés Cultural (BIC), obra es de piedra arenisca, bien trabajada, excepto en la parte inferior del pedestal, donde es de sillarejo rehecho.
- **Caseta de Abariés (6):** elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.
- **Caseta del camino de Cachal (7):** elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.
- **Caseta de Cachal (8):** elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.
- **Caseta de los cazadores de Cachal (9):** elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.

Todos ellos se ubican alejados de las zonas de actuación del proyecto.

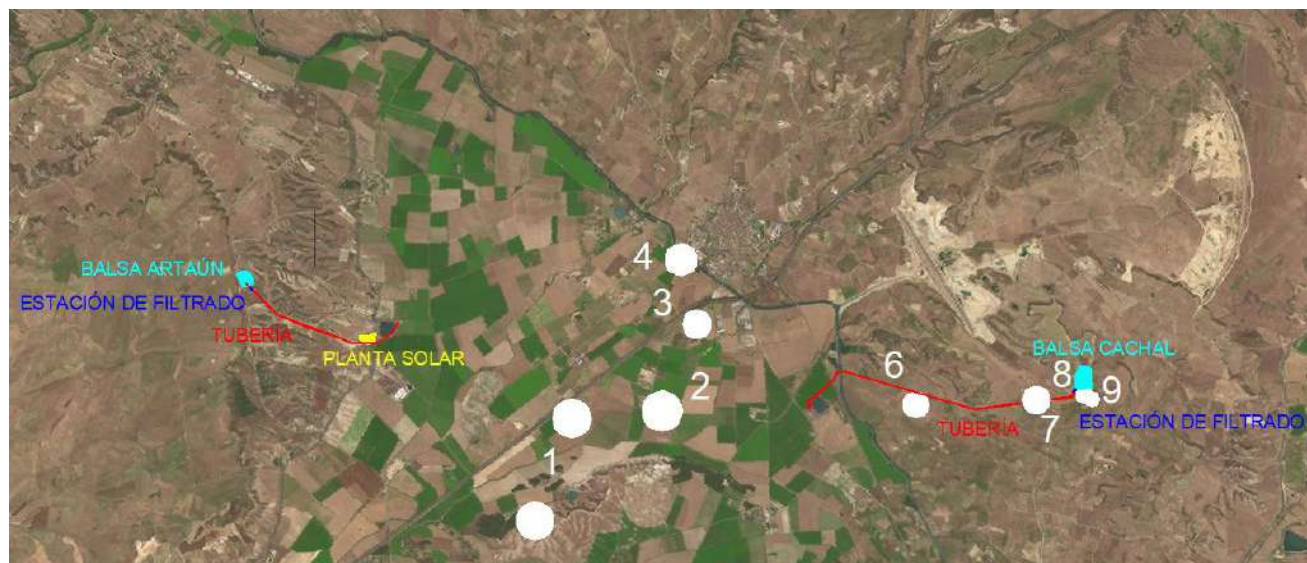


Figura 40: Localización de los elementos culturales y arqueológicos más cercanos a la zona de proyecto.

5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.13.1 DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

La modernización de estas obras de regadío fue declarada de interés general por la Ley 55/1999 de 29 de diciembre (BOE de 30 de diciembre), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social en su artículo 75.

5.13.2 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

Población:

El término municipal de Almudévar, en el que se enmarcan las actuaciones, cuenta actualmente con 2.394 habitantes (INE 2022), repartidos en 4 núcleos: Almudévar (el principal), Artasona del Llano, San Jorge y Valsalada.

Se trata de una población escasa, con una densidad de 11,9 hab/km², especialmente si se tiene en cuenta que casi el 87% de la población se agrupa en el núcleo de Almudévar.

El presente de la población de Almudévar es fruto de la evolución a lo largo de los años, con un descenso demográfico muy generalizado durante el siglo XX, similar al que se produce en todo el medio rural. En los últimos años parece que este descenso se ha estabilizado, algo que puede ser debido a la llegada de mano de obra menos cualificada para trabajar en determinados sectores.

Esta evolución puede estar influenciada por acontecimientos internos como el éxodo de población en los años 50 debido al proceso de colonización de pueblos vecinos, pero sobre todo por aspectos económicos, principalmente por el proceso de industrialización con la consiguiente emigración hacia el medio urbano.

La media de edad de la población del término municipal es de 46,9 años (ligeramente por encima de la media de Aragón, que es de 44,8) siendo muy similar el número de hombre y mujeres.

Todo ello puede apreciarse en las siguientes tablas y figura:

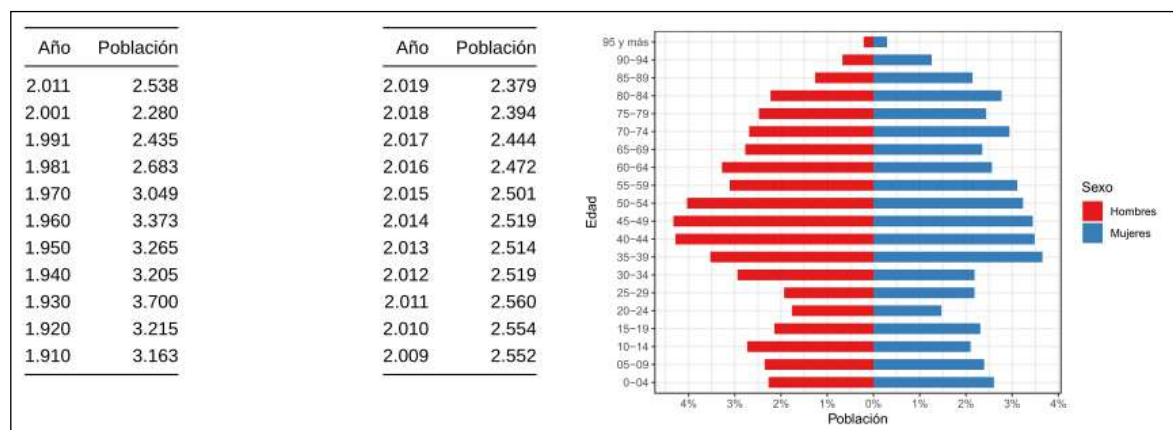


Tabla 27: (izquierda) y Gráfico 4 (derecha): Evolución del censo poblacional y pirámide de edades y sexos del término municipal de Almudévar. **Fuente:** Instituto Aragonés de Estadística, año 2019.

En relación con los otros dos municipios con los que se solapa una parte reducida de la Comunidad de Regantes, la población en 2022 era de:

- Alcalá de Gurrea: 230 habitantes
- Guerra de Gállego: 1.460 habitantes

Actividad económica:

Se analiza a continuación la actividad económica del municipio de Almudévar, por ser en el que se acometerán las actuaciones del presente proyecto objeto de evaluación. Si bien parte de la Comunidad de Regantes coincide territorialmente con los municipios de Guerra de Gállego y Alcalá de Guerra, se trata de un territorio de reducidas dimensiones.

La agricultura y los servicios es el sector que presenta mayor población en activo.

El término municipal de Almudévar cuenta con un total de 331 explotaciones agroganaderas: 282 agrícolas, 3 ganaderas y 46 mixtas. Tal y como se ha detallado anteriormente, el uso del suelo del término municipal es, en su práctica totalidad agrario. Además, existen diversas empresas de servicios agrarios.

Además, hay registradas un total de 255 actividades vinculadas al sector servicios destacando el comercio / reparación de vehículos a motor, el transporte y almacenamiento y la hostelería.

La tasa de parados es de un 8% en Almudévar. Destaca el sexo femenino con mayor porcentaje de población parada que del masculino.

Se dan unos periodos de aumento de empleo en los meses comprendidos entre primavera y otoño, el resto del año el paro aumenta. De aquí se deduce, el peso que desempeña la agricultura sobre la

población activa, lo que nos lleva a un problema a corto plazo por ser un sector altamente compensado año tras año por las administraciones.

5.13.3 USOS DEL SUELO

Se detallan en el presente subapartado los usos del suelo del término municipal de Almudévar en el que se ejecutará el proyecto. El principal uso del suelo de la zona de estudio es el dedicado a la agricultura, especialmente cultivos de cereal y cultivos forrajeros de regadío.

Usos	Superficie (ha)	%
Superficies artificiales	195,77	0,97
Zonas agrícolas	18.956,87	94,07
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	999,60	4,96
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

Tabla 28: Usos del suelo del término municipal de Almudévar. **Fuente:** Corine Land Cover.

5.13.4 INFRAESTRUCTURAS, CAMINOS, VIALES Y OTROS ELEMENTOS

Caminos vecinales:

Para el paso de las tuberías que formarán parte de la red de distribución, será necesario atravesar algunos caminos vecinales cuya titularidad corresponde al Ayuntamiento de Almudévar.

También se producen varios cruces con las tuberías de abastecimiento de agua a los núcleos urbanos del citado municipio.

Para todo ello se están llevando a cabo los trámites necesarios con los correspondientes ayuntamientos (ver *Anejo 18. Servicios afectados* del proyecto).

Vías de comunicación:

- Demarcación de carreteras del estado: Ejecución de un cruce de la autovía A-23 y N-330 que discurren paralelas mediante una hinca.
- Carreteras de la Comunidad Autónoma: La tubería que parte de la balsa "Cachal" cruza la carretera A-1211 competencia del Gobierno de Aragón.

Canales y acequias y viales asociados:

- La tubería de la nueva balsa “Artaún” atraviesa la Acequia de la Violada y su vía de servicio.
- La tubería de la nueva balsa “Cachal” atraviesa el Canal de Monegros y su vía de servicio.
- Cruces y paralelismos con la red de carreteras, caminos y desagües competencia de CHE.
- La tubería que parte de la balsa “Artaún” cruza la carretera de servicio CHE-1415 y el Canal de Monegros.

5.14 CAMBIO CLIMÁTICO

5.14.1 ESTRATEGIA ARAGONESA DE CAMBIO CLIMÁTICO – HORIZONTE 2030

Por lo que a Aragón se refiere, la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático – Horizonte 2030 es la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y que son:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

Para alcanzar los objetivos propuestos para Aragón a 2030 se han seleccionado 9 Metas, que son el resultado de un análisis sectorial fruto a su vez del proceso participativo realizado en diez sesiones de

trabajo correspondientes a las diferentes áreas de interés tales como la energía, el transporte, sector primario, educación, industria, la salud, residuos, biodiversidad, turismo y residencial:

- Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.
- Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.
- Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones.
- Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades.
- Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono.
- Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático.
- Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas.
- Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático.
- Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible.

Por lo que concierne al proyecto objeto del presente estudio, esta estrategia aragonesa indica que los factores que determinarán los efectos agrícolas del cambio climático serán principalmente el aumento de las temperaturas y el estrés hídrico. Los eventos meteorológicos extremos jugarán un papel fundamental, especialmente en los agrosistemas de secano donde la viabilidad de las explotaciones puede resultar crítica. La disponibilidad de agua, a través del regadío asociado a una gobernanza acertada del agua, será determinante para el logro de un sistema agroalimentario sostenible, viable y competitivo.

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta es la disponibilidad de agua para el regadío, de la cual esta estrategia hace un primer diagnóstico que destaca la más que posible disminución muy importante del volumen de nieve acumulada; en el caso del pirineo, las previsiones de reducción de nieve acumulada para finales del siglo XXI varían entre el 42% en las más conservadoras (RCP 4.5) y superior al 90% en las más pesimistas (RCP 8.5) con la consiguiente disminución de este recurso.

Otro componente del ciclo del agua que va a sufrir afecciones significativas es la componente subterránea de la escorrentía. El estudio del CEDEX (2017) pronostica una tendencia decreciente de la infiltración para todo el conjunto de España en todas las proyecciones climáticas, si bien con notables diferencias según

cuenca y escenario. Para la cuenca del Ebro se cifran reducciones entre el intervalo 0 a 4% en las más conservadoras, hasta reducciones del 16% al 22% en las de mayor impacto.

Respecto a los eventos climáticos extremos, el CEDEX (2017) realiza un análisis del impacto del cambio climático en el régimen de sequías. En la mayoría de las proyecciones climáticas muestran que conforme avanza el siglo XXI las sequías serán más frecuentes (menores periodos de retorno para un déficit dado).

En este sentido los efectos del cambio climático están recogidos en el proceso de Planificación Hidrológica, en el que se recoge una reducción de los recursos naturales cifrada en el 5% para el horizonte 2033, según una evaluación del CEDEX (2012) para la cuenca del Ebro.

De hecho, el Plan Especial de Sequía del Ebro, recientemente aprobado, incluye implícitamente los efectos a largo plazo del cambio climático, dado que el sistema de indicadores que establece se van ajustando con las sucesivas actualizaciones (cada seis años) del plan especial, integrando así la previsible evolución climática e hidrológica que se vaya produciendo y, con ello, los efectos del cambio climático sobre las variables que se utilizan para los diagnósticos.

Esta estrategia reconoce que, debido a todo lo anterior, entre los sectores económicos, el agrícola será uno de los más afectados, siendo previsible que el rendimiento de las cosechas varíe debido a episodios meteorológicos extremos y a otros factores como las plagas y enfermedades:

- Cabe prever que el aumento de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones y del agua disponible limiten la productividad agraria. También es previsible que el rendimiento interanual de las cosechas varíe cada vez más debido a los episodios meteorológicos extremos y a otros factores como plagas y enfermedades.
- El incremento de la frecuencia de las sequías complicará el manejo de cultivos y requerirá un mayor análisis del impacto sobre la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.
- Se pronostican cambios en la distribución y alcance de plagas y enfermedades de los cultivos de importancia económica. Su control natural por las heladas y bajas temperaturas del invierno, podría disminuir, necesitando una adaptación de las secuencias de los cultivos. También la modificación

de las temperaturas puede producir el desplazamiento a latitudes mayores de otras enfermedades y plagas.

- Estas variaciones climáticas tendrían también consecuencias en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos y al estado de los suelos, que provocarían importantes cambios en las condiciones de la agricultura y la ganadería.

A partir de este diagnóstico y análisis de la situación futura, la estrategia plantea diferentes rutas de actuación siendo la 19 “Garantizar el uso eficiente del agua agraria” incluyendo las siguientes directrices:

99. Modernización y creación de redes colectivas de riego atendiendo a criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.

100. Modernización de las comunidades de regantes incorporando a su misión la gestión de la calidad de los retornos de riego.

101. Garantizar una oferta de agua coherente con el uso sostenible del recurso y con el potencial productivo.

5.14.2 PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2021 - 2030

El *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030* constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España.

En dicho documento se indica que como consecuencia del cambio climático, se van a dar toda una serie de cambios en la línea de las proyecciones ya observadas como son: aumento de temperaturas máximas y mínimas, mayor número de días cálidos, aumento de la duración de las olas de calor, disminución moderada de las precipitaciones, ligera disminución de la nubosidad, ascenso del nivel medio del mar, de su temperatura media, aumento de la evapotranspiración, disminución de los caudales medios de los ríos, disminución de la recarga de los acuíferos, incremento de las sequías, lluvias torrenciales e inundaciones. Es evidente que todos estos cambios van a suponer una serie de impactos sobre el ser humano, los ecosistemas, el medio físico, etc.

A grandes rasgos, siendo todo ello aplicable al sector agrícola, este plan tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

Los objetivos específicos del plan son:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación. - Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

Por lo que al sector agrario se refiere, este plan destaca que la agricultura, la ganadería y la silvicultura son sectores estrechamente dependientes del clima y del suelo.

El impacto del cambio climático varía en función de factores como la localización geográfica y subsector (tipo de cultivo o ganadería). No obstante, en general, el aumento de temperatura incrementará el estrés hídrico, disminuyendo la producción de algunas cosechas. Además, los cambios en la estacionalidad y la variabilidad del clima tendrán un efecto significativo en el rendimiento y, previsiblemente, también en la calidad de los productos agrícolas, ganaderos y silvícolas. La degradación de los suelos y la desertificación limitará el espacio potencialmente adecuado para determinados cultivos. Por otra parte, es previsible un mayor impacto potencial de los fenómenos meteorológicos extremos, que serán más frecuentes y virulentos. A esto se le une una mayor ocurrencia de fenómenos extremos y aparición de nuevas plagas y enfermedades, tanto en cultivos como animales.

El calor excesivo supone un impacto sobre el bienestar animal, con repercusiones negativas sobre la producción. En algunas zonas, la pérdida de productividad de los pastos es otro factor que puede incidir negativamente en el aprovechamiento ganadero.

Dentro del ámbito de trabajo de la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación, el plan fija los siguientes objetivos:

- Reducir los riesgos derivados del cambio climático para la seguridad alimentaria.
- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores.
- Promover el desarrollo de intervenciones de adaptación a través del Plan Estratégico de España para la PAC post 2020 y otros instrumentos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.
- Reforzar la adaptación al cambio climático en la Política Pesquera Común (PPC), en los planes nacionales de gestión y recuperación y en el sector de la acuicultura.
- Promover una alimentación saludable compatible con una producción de alimentos sostenible e integrada en el territorio y con la reducción del desperdicio alimentario.
- Promover la sostenibilidad del sistema alimentario y la adaptación al cambio climático del medio rural, fomentando los canales cortos de comercialización, la bioeconomía, la economía circular y la agricultura de proximidad, entre otras estrategias de menor impacto climático y mayor resiliencia.

Por lo que al sector agrario se refiere, este plan destaca que la agricultura, la ganadería y la silvicultura son sectores estrechamente dependientes del clima y del suelo.

Dentro del ámbito de trabajo de la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación, el plan fija los siguientes objetivos:

- Reducir los riesgos derivados del cambio climático para la seguridad alimentaria.
- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de

todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores.

- Promover el desarrollo de intervenciones de adaptación a través del Plan Estratégico de España para la PAC post 2020 y otros instrumentos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.
- Reforzar la adaptación al cambio climático en la Política Pesquera Común (PPC), en los planes nacionales de gestión y recuperación y en el sector de la acuicultura.
- Promover una alimentación saludable compatible con una producción de alimentos sostenible e integrada en el territorio y con la reducción del desperdicio alimentario.
- Promover la sostenibilidad del sistema alimentario y la adaptación al cambio climático del medio rural, fomentando los canales cortos de comercialización, la bioeconomía, la economía circular y la agricultura de proximidad, entre otras estrategias de menor impacto climático y mayor resiliencia.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1 DEFINICIÓN SEGÚN EL MARCO LEGAL

Según la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.*
- Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*

- Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras. preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*
- Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*
- Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*
- Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.*
- Fraccionamiento de proyectos: Mecanismo artificioso de división de un proyecto con el objetivo de evitar la evaluación de impacto ambiental ordinaria en el caso de que la suma de las magnitudes supere los umbrales establecidos en el anexo I.*

6.2 METODOLOGÍA

La valoración de los impactos ambientales se ha realizado siguiendo el método simplificado de Conesa (1993), donde los criterios utilizados para la evaluación y los valores asignados se muestran a continuación:

Naturaleza / signo: Hace alusión al carácter beneficioso/positivo (+) o perjudicial/negativo (-)

Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.

- Baja: 1 (mínima afección)

- Media: 2
- Alta: 4
- Muy alta: 8
- Total: 12 (destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto)

Extensión: Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

- Puntual: 1 (la acción produce un efecto muy localizado)
- Parcial: 2
- Extensa: 4
- Total: 8 (el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él)
- Crítica: +4 (sumatorio de 4 unidades cuando el impacto se desarrolle en un lugar crítico)

Efecto: Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- Indirecto: 1 (la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden)
- Directo: 4 (la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta)

Periodicidad: Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

- Irregular o aperiódico o discontinuo: 1
- Periódico: 2
- Continuo: 4

Momento: Plazo de manifestación del impacto, es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Inmediato: 4 (tiempo transcurrido es nulo)
- Corto plazo: 3 (tiempo inferior a 1 año)
- Medio plazo: 2 (tiempo que va de 1 a 5 años)
- Largo plazo: 1 (si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años)

Acumulación: Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).

Sinergia: Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Sin sinergismo (simple): 1
- Sinérgico: 2
- Muy sinérgico: 4

Persistencia: Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz: 1
- Temporal: 2
- Permanente: 4

Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.

- Corto plazo: 1
- Medio plazo: 2
- Irreversible: 4

Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (medidas de manejo ambiental).

- Recuperable inmediato: 1
- Recuperable a medio plazo: 2
- Mitigable o compensable: 4
- Irrecuperable: 8

Una vez analizados y asignados los valores a todos los apartados anteriores, se calcula la importancia del impacto:

- **Importancia del impacto:** Con base en estos criterios, de acuerdo con los rangos que se muestran anteriormente, se obtiene la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto aplicando el siguiente algoritmo:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez aplicada la fórmula a los impactos identificados, estos presentarán los siguientes valores de efectos:

- **Irrelevantes o compatibles con el medio:** Valores inferiores a 25. Se trata de aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas protectoras o correctoras.

- **Moderado:** Valores entre 25 y 50. Se consideran aquéllos cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Valores entre 50 y 75. Para la recuperación de las condiciones del medio, exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Valores superiores de 75: Con él se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Valor	Importancia
< 25	Impactos irrelevantes o compatibles con el medio
> 25 - 50	Impactos moderados
> 50-75	Impactos severos
> 75	Impactos críticos

Valoración de impactos	
IN = Intensidad	EX = Extensión
MO = Momento	PE = Persistencia
RV = Reversibilidad	SI = Sinergia
AC = Acumulación	EF = Efecto
PR = Periodicidad	MC = Recuperabilidad

Tabla 29 y Tabla 30: Resumen de la metodología de la valoración de los impactos ambientales que va a utilizarse. **Fuente:** Conesa (1993).

6.3 ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS

Los impactos derivados del proyecto objeto de estudio se basan principalmente en la fase de obra que implica la ejecución de toda una serie de infraestructuras (dos nuevas balsas de riego con sus correspondientes estaciones de filtrado y parques solares fotovoltaicos con su línea de evacuación; y dos nuevas tuberías enterradas principalmente), así como y en la posterior fase de explotación que implica principalmente una serie de consumo de recursos.

A este respecto cabe destacar dos cuestiones:

- Que la actividad agrícola de regadío ya existe en la zona objeto de estudio (habiendo sido modernizada hace unos años), siendo la actividad una vez acabadas las obras, muy similar a la actual con las mejoras respecto al uso de energía que implica el proyecto objeto de estudio.
- Que el parque solar fotovoltaico de Abariés, vinculado al bombeo de la balsa de Cachal, no ha sido promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de diversificación y ahorro energético) derivada del PRTR y ya ha obtenido todos los permisos necesarios para su ejecución; por lo que, si bien a efectos técnicos se va a ha considerado dicho

parque dentro del proyecto, no se va a contemplar su impacto dado que ya se han tramitado los permisos al respecto.

Por tanto, las principales actuaciones vinculadas a la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar y su posterior actividad potencialmente causantes de los impactos estudiados a continuación serán las siguientes:

- Durante la fase de obras:
 - Tránsito de vehículos y maquinaria por la zona.
 - Movimientos de tierra y preparación del terreno para las nuevas infraestructuras.
 - Ocupación del terreno (pérdida / cambio de uso de suelo y vegetación).
 - Consumo de recursos y generación de residuos.
- Durante la fase de actividad/explotación:
 - Consumo de recursos.
 - Emisiones vinculadas a las nuevas infraestructuras.
 - La propia existencia de las infraestructuras vinculadas a la optimización energética.

A continuación, para cada uno de los potenciales factores del medio afectados, se evalúa el impacto derivado de estas acciones.

6.4 FACTORES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS

Siguiendo la metodología que acaba de explicarse, se van a analizar los impactos sobre los siguientes factores del medio, tanto para la fase de obras como para la fase de explotación:

Factor del medio	Impactos analizados
Clima	Alteración del clima.
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire.
	Contaminación acústica y vibraciones.
	Contaminación lumínica.
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo.
	Cambio de uso del suelo.
	Movimientos de tierra.

Factor del medio	Impactos analizados
	Contaminación.
Agua	Alteración de la red de drenaje.
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas.
	Alteración de caudales.
	Consumo de agua.
Vegetación	Pérdida de vegetación natural.
	Afección a hábitats de Interés Comunitario.
	Afección a especies de flora catalogadas.
Fauna	Molestias a la fauna.
	Riesgo de atropello.
	Destrucción de hábitat refugio.
	Riesgo de colisión con la línea.
	Afección a especies de fauna catalogadas.
Paisaje	Alteración del mosaico / Calidad.
	Impacto visual.
Residuos	Generación de residuos.
Figuras de protección	Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo Primilla
	Plan de Recuperación conjunto de especies esteparias.
Patrimonio cultural y arqueológico	Afección sobre bienes y yacimientos.
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana.
	Afecciones sobre infraestructuras.
	Actividad económica.
Cambio climático	Cambio climático.

Tabla 31: Factores del medio impactados e impactos analizados sobre cada uno de ellos.

6.5 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE OBRA

El presente subapartado procede, en primer lugar, a detallar las actuaciones que conlleva la ejecución del proyecto objeto de estudio causantes de potenciales impactos sobre el medio para, a continuación, evaluar su impacto sobre los diferentes factores detallados en la tabla anterior, asignándoles los valores correspondientes según la metodología de evaluación del impacto ambiental simplificada de Conesa (1993), obteniendo finalmente la correspondiente matriz de impacto.

6.5.1 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Alteración de la calidad del aire:

Este impacto vendrá dado principalmente por la emisión de partículas de polvo en suspensión fruto de los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de todas las infraestructuras vinculadas al proyecto de optimización energética de la C.R. (las dos nuevas balsas de riego con sus respectivas tuberías y estaciones de filtrado, los PSFV y las dos nuevas tuberías enterradas de conexión entre las redes existentes, etc.). Además, debe tenerse en cuenta que conllevaría el tránsito de maquinaria que provocaría tanto el levantamiento de partículas de polvo como la emisión de gases de escape.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado que se estiman unos 315.00 m ³ de tierra removidos y llevará varias semanas se considera "Alta"	4
Extensión (EX)	Afectaría una elevada superficie elevada de más de 39,75 ha afectados principalmente por la ejecución de las balsas, los PSFV y las tuberías. Por tanto, se considera "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular, durante las obras.	1
Momento (MO)	El efecto, como consecuencia de movimientos de tierra principalmente y emisión de gases de escape, se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal, dado que las obras y actuaciones se prolongarán meses.	2
Reversibilidad (RV)	En que cese la actuación se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 32: Impacto sobre la calidad del aire (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -35$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Contaminación acústica y vibraciones:

Las actuaciones para la optimización energética de la C.R. de Almudévar propuestas, por su naturaleza y magnitud, requieren del uso maquinaria pesada para ello, lo cual conlleva la emisión de ruidos y vibraciones por todo el área de estudio y durante un periodo de tiempo que puede durar meses.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera una intensidad "Alta" de ruidos y vibraciones derivado de todo ello.	4
Extensión (EX)	Dicho ruido y vibraciones afectarían a la zona de actuación y un cierto radio alrededor.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto, emisión de ruidos y vibraciones, se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1

Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal dado que las actuaciones se prolongarán algunos meses.	2
Reversibilidad (RV)	En que cese la actuación se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 33: Impacto acústico y vibraciones (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -31$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Contaminación lumínica:

Las actuaciones enmarcadas en el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no conllevan ningún tipo de obra que se realice en horario nocturno y requiera de iluminación.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.2 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Alteración de la red de drenaje:

Dado que la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar conlleva un movimiento de tierra estimado en más de 315.000 m³, sí supondrá una modificación de la red de drenaje, superficial principalmente, actual. Además, una de las tuberías de conexión entre las redes existentes cruza el barranco de La Violada con la consiguiente afección por parte de las obras a éste. Este cambio será especialmente notable en la superficie ocupada por las balsas que variará totalmente su topografía.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dada la necesidad de movimientos de tierra y la modificación que ello supondrá de la red de drenaje superficial durante las obras, se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	Las actuaciones afectan a gran superficie, una 39,75 ha, siendo "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente una vez modificado el terreno.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el terreno original de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	La recuperación, en el caso de las zonas afectadas por las balsas, sería a largo plazo y mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 34: Impacto debido a la alteración de la red de drenaje (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -43$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Alteración de la calidad / contaminación de las aguas:

La contaminación de las aguas durante una fase de obra procedería de dos actuaciones:
 En primer lugar, del aumento de turbidez de escorrentías superficiales en caso de darse lluvias intensas durante los movimientos de tierra.
 En segundo lugar, de derrames / escapes accidentales o averías de la maquinaria y vehículos utilizada para la obra en cuestión. Ello puede dar lugar al derrame en el suelo de combustibles, aceites, grasas, etc. que alcanzaran escorrentías superficiales, incluso, subterráneas. Se trataría, en este caso, siempre de algo accidental.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Por lo que se refiere a derrames o escapes de la maquinaria se considera mínima, pero sería mayor si se dan lluvias intensas durante los movimientos de tierra, por ello se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Los derrames afectarían a pequeñas superficies, pero los movimientos de tierra a una superficie extensa. Se estima "Parcial"	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular (sólo durante las obras).	1
Momento (MO)	El efecto de la contaminación sería inmediato o a corto plazo en caso de producirse cerca de escorrentías.	4
Acumulación (AC)	Al tratarse de fenómenos puntuales, no existirían impactos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz dado que debido se diluiría fácilmente.	1
Reversibilidad (RV)	En que cese la actuación / causa de contaminación, dado lo puntual de ésta, se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 35: Impacto debido a la contaminación del agua (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -24$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Alteración de caudales

Las potenciales obras enmarcadas en el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no conllevan ningún tipo de alteración del régimen de caudales de la zona dado que no contemplan extracciones y aportaciones de agua.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

Consumo de agua:

Las potenciales obras enmarcada en la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar, no conllevan ningún tipo de consumo de agua significativo asociado de forma directa (más allá de posibles riegos puntuales para evitar el levantamiento de partículas de polvo en suspensión tal y como se recoge en las medidas preventivas).

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.3 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO

Pérdida / ocupación del suelo:

La fase de obras de optimización energética conlleva la afección / ocupación de un total de unas 39,75 ha de suelo. En el caso de las balsas, estaciones de filtrado y los parques solares (15,8 ha en total) ésta será irreversible, en el caso de las tuberías (23,95 ha), una vez enterradas, se espera la recuperación de la cubierta natural.
 En cualquier caso, la afección o impacto sobre el suelo durante las obras tendrá una elevada importancia.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dada la superficie afectada y la necesidad de movimientos de tierra estimados en más de 315.000 m ³ , se considera "Alta"	4
Extensión (EX)	Las obras, afectan a una extensión amplia.	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto de la ocupación del suelo se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal dado que pueden prolongarse meses.	1
Reversibilidad (RV)	En que cese las obras, las superficies ocupadas permanentemente únicamente se recuperarían a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción de éstas es a largo plazo si se acometieran actuaciones de restauración.	4

Tabla 36: Impacto debido a la pérdida / ocupación de suelo (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -34$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Cambio de uso del suelo:

En este sentido, las actuaciones de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no implican cambio alguno en la superficie y/o tipo de cultivos.
 Sí implican un cambio irreversible del uso del suelo en las superficies afectadas por las balsas y el parque solares (unas 12 ha) y un cambio de uso reversible en el caso de la superficie afectada por las dos nuevas tuberías (unas 3 ha) que, una vez enterradas, se espera recupere su uso original.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	En el momento de ejecución de las obras, se superarán los 39,75 ha siendo "Extensa"	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de las propias actuaciones.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto del cambio de uso de suelo se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1

Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz en el caso de las tuberías, pero permanente en el caso de la superficie ocupada por balsas y parques solares.	4
Reversibilidad (RV)	En que cese las obras, las superficies ocupadas permanentemente únicamente se recuperarían a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción de éstas es a largo plazo si se acometieran actuaciones de restauración.	4

Tabla 37: Impacto debido al cambio de uso de suelo (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -43$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Movimientos de tierra:

Tal y como se ha detallado, la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar conlleva un movimiento de tierra superior a los 315.000 m³ debido a la ejecución de las balsas, estaciones de filtrado, PSFV y nuevas tuberías.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado el volumen de movimientos de tierra, se considera "Muy Alta"	8
Extensión (EX)	Las actuaciones afectarán gran superficie.	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de las propias actuaciones.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular, mientras duren las obras.	1
Momento (MO)	El efecto derivado del movimiento de tierra se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal dado que las obras podrían prolongarse meses.	2
Reversibilidad (RV)	En que cese las obras, las superficies ocupadas permanentemente únicamente se recuperarían a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción de éstas es a largo plazo si se acometieran actuaciones de restauración.	4

Tabla 38: Impacto debido a movimientos de tierra (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -53$, es decir, el impacto se considera **SEVERO**.

Contaminación:

La contaminación del suelo durante una fase de obra procede de derrames / escapes accidentales o averías de la maquinaria y vehículos utilizada para la obra en cuestión. Ello puede dar lugar al derrame en el suelo de combustibles, aceites, grasas, etc. Se trata siempre de algo accidental.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado la escasa magnitud de la actuación se considera mínima.	1
Extensión (EX)	Dado que se trataría de volúmenes muy pequeños, afectaría a una zona muy puntual.	1

Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular (sólo en momentos puntuales).	1
Momento (MO)	El efecto de la contaminación sería inmediato.	4
Acumulación (AC)	Al afectar únicamente a la superficie (dada la escasa magnitud del vertido esperable) no existirían impactos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz.	1
Reversibilidad (RV)	En que cese la actuación se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 39: Impacto debido a la contaminación del suelo (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.5.4 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

Pérdida de vegetación natural:

Las obras enmarcadas en el proyecto de optimización energética conllevarán la pérdida de ciertas zonas de vegetación natural; principalmente algunas zonas de la balsa "Artaún", los PSFV y algunos tramos de las tuberías (unas 6 ha aproximadamente). La mayoría de superficie afectada, no obstante, se corresponde con campos de cultivo, afectando a algunas zonas de vegetación de márgenes.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta" ya que parte de las obras sí afectarán a superficies de vegetación natural, especialmente las referidas a la balsa "Artaún" y parte de su tubería, así como los PSFV (unas 6 ha aproximadamente).	4
Extensión (EX)	La superficie afectada sí será significativa, se estima "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	Sí puede comportar el reforzamiento de otras pérdidas de suelo natural por otras consecuencias.	4
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente una vez modificado el terreno en las zonas de las balsas y PSFV.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el terreno original de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	En el caso de la superficie ocupada por las balsas y los parques solares principalmente, la recuperación se daría a largo plazo y siempre mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 40: Impacto debido a la pérdida de vegetación natural (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -42$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Hábitat de Interés Comunitario:

Tal y como ya se ha detallado, en la zona de estudio hay pequeñas superficies de vegetación natural, consideradas como Hábitats de Interés Comunitario presentes. Concretamente la afección se dará sobre los siguientes:

- Hábitat 1520*: la balsa denominada "Artaún" se ubica íntegramente dentro de este hábitat (6 ha afectadas y, también, parte de su tubería (0,25 ha afectadas)).
- Hábitat 1430: la balsa denominada "Aratún" es colindante a una franja de superficie de este tipo de hábitat, si bien, no se verá afectado por las actuaciones.
- Hábitat 6220*: un tramo de la tubería que parte de la balsa denominada "Cachal" afectará a unos 150 m² de este hábitat.

Estos se ubican en zonas de vegetación natural, principalmente en algunos taludes y márgenes entre cultivos y viales, en zonas de morfología más abrupta.

Las tuberías de conexión entre redes existentes no afectarán a superficies consideradas HIC (sí hay pequeñas "manchas" de vegetación natural próximas que sí podrían tratarse de estos HIC pero no se verán afectadas).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera la intensidad "Alta" dada la superficie afectada en el caso del Hábitat de Interés Comunitario 1520*.	4
Extensión (EX)	La extensión se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz, durante la actuación.	1
Reversibilidad (RV)	En el caso de la superficie de hábitat ocupado por las balsas, no se recuperaría de forma natural	4
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable mediante actuaciones de restauración a largo plazo.	4

Tabla 41: Impacto sobre Hábitats de Interés Comunitario (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -36$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

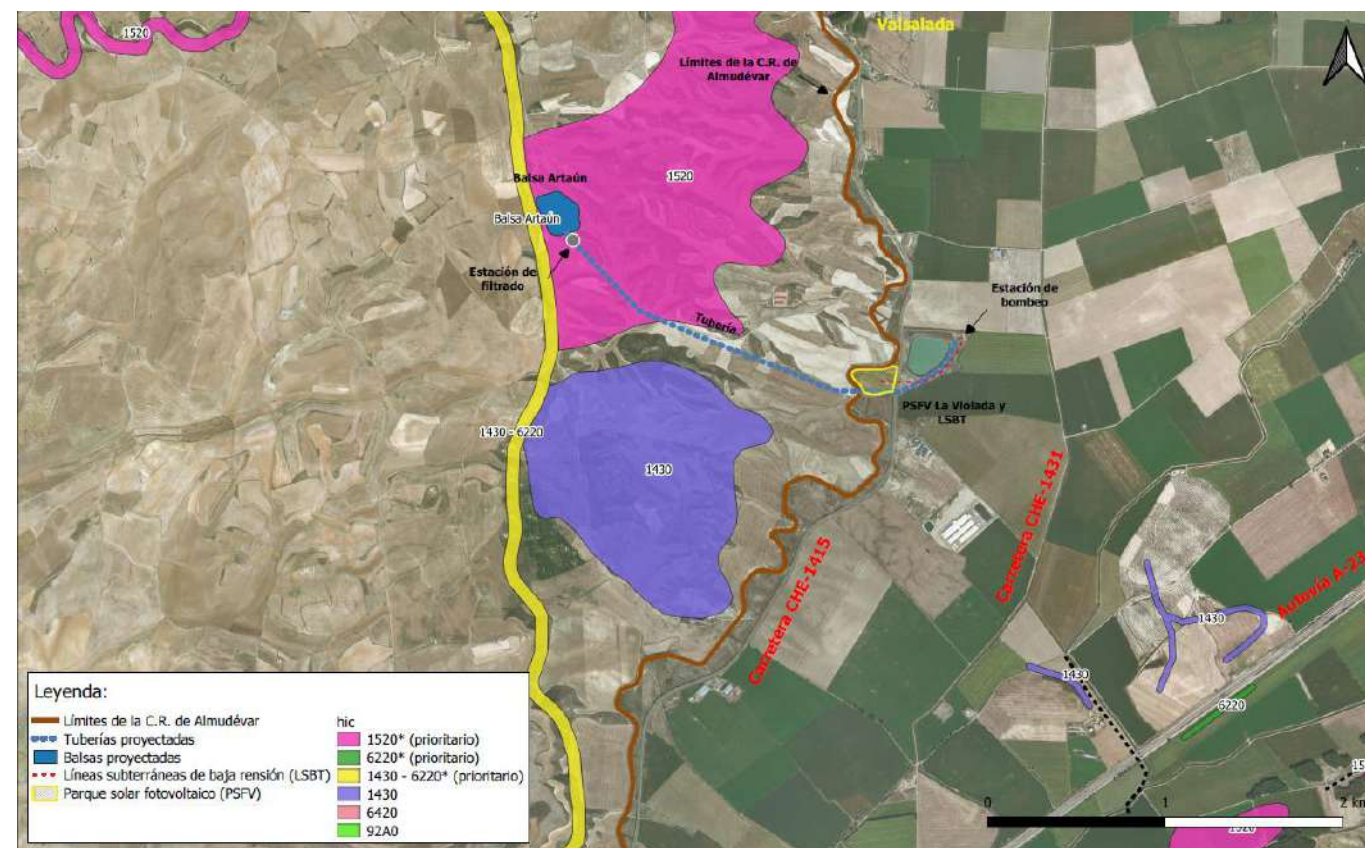


Figura 41: Imagen satélite donde se aprecia la existencia de una superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 1520* (en rosa), y como la balsa "Artaún" y el tramo inicial de su tubería, afectarán a parte de superficie de éste. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

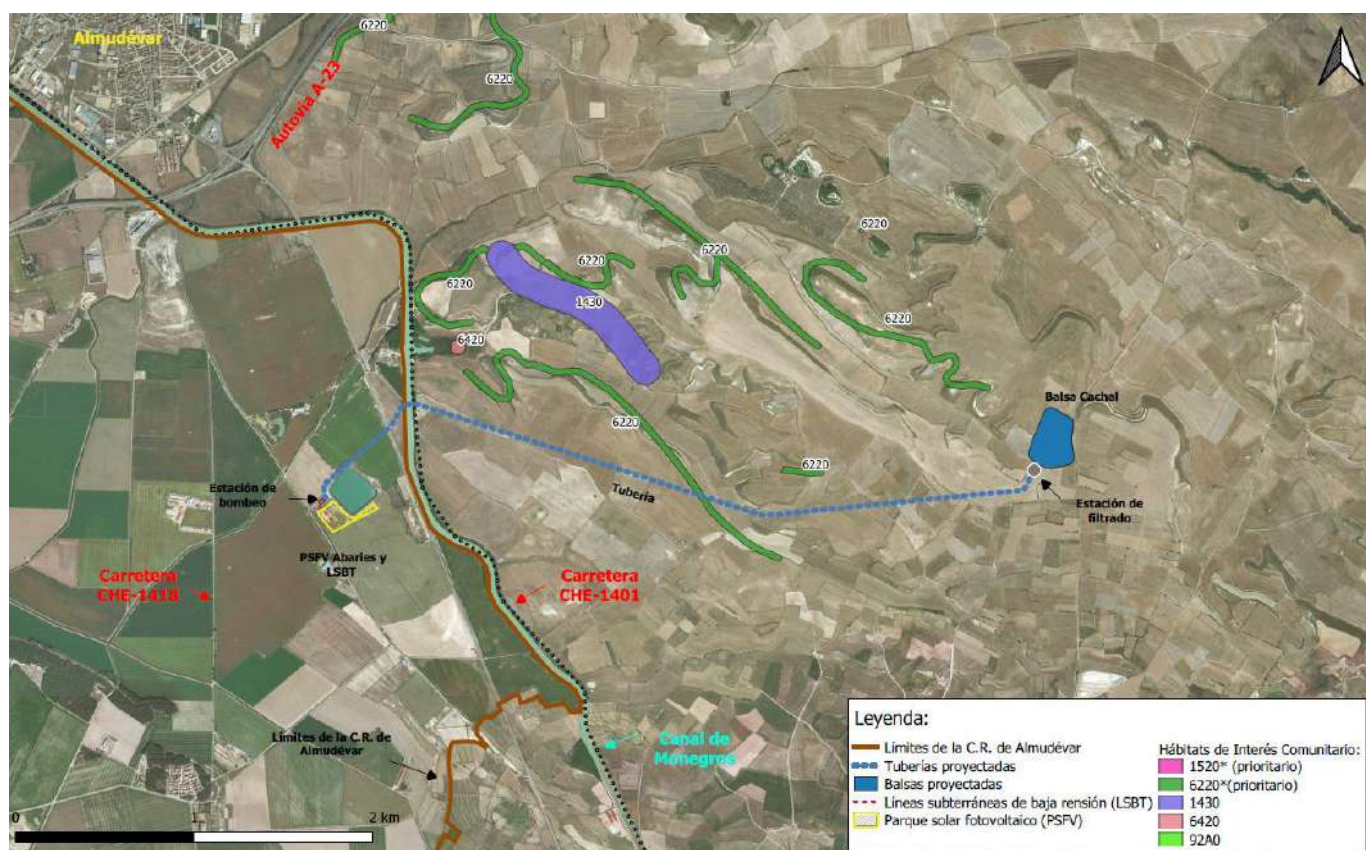


Figura 42: Imagen satélite donde se aprecia la existencia de una superficie de vegetación natural considerada como Hábitat de Interés Comunitario 6220* (en verde), y como una parte del tramo central de la tubería que parte de ésta, atraviesa una pequeña superficie de dicho hábitat; la línea marrón marca el límite Este de la Comunidad de Regantes. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía descargada del Sistema de Información Territorial de Aragón.

Afección a especies catalogadas:

Tal y como se ha detallado, no se ha detectado la presencia de especies catalogadas en la zona de estudio. Por tanto, las obras enmarcadas en la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar, en ningún caso afectarían a especies catalogadas.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.5 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA

Molestias a la fauna:

Las molestias a la fauna vienen dadas por los ruidos, vibraciones, etc. que conllevarán las obras incluidas en la optimización de la C.R. de Almudévar, causando un efecto ahuyentador sobre los animales. En este sentido el proyecto objeto de estudio sí conlleva unas obras significativas, con un importante movimiento de tierras (en la zona de las balsas principalmente). Por otra parte, las especies presentes toleran la actividad humana (son propias de zonas agrícolas) la cual es elevada en la zona debido a las labores agrícolas.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado el importante movimiento de tierras necesario con el consiguiente trabajo de maquinaria pesada, se considera "Alta", más aun, dada la potencial afección a un área crítica del cernícalo primilla y de especies esteparias.	4
Extensión (EX)	Se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de afectarse un hábitat refugio.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, las molestias cesarán.	1
Recuperabilidad (MC)	En base a lo anterior, la recuperación será "Inmediata"	1

Tabla 42: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -33$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Riesgo de atropello:

En este sentido el proyecto objeto de estudio sí conlleva unas obras significativas, con un importante movimiento de tierras (en la zona de las balsas principalmente) y el correspondiente tránsito de maquinaria el cual conlleva un riesgo de atropello.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media" dado que se trataría de algo muy puntual pero sí podría darse sobre determinados ejemplares de fauna.	2
Extensión (EX)	Se considera "Parcial" dado que podría darse sobre los varios viales de la zona.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1

Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de causar la mortalidad de un ejemplar.	4
Reversibilidad (RV)	En caso de atropello, sería a medio plazo (entendiendo la recuperación de la población).	2
Recuperabilidad (MC)	En caso de atropello, sería a medio plazo (entendiendo la recuperación de la población).	2

Tabla 43: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -29$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Destrucción de hábitat refugio:

Las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto (principalmente algunas zonas de la balsa "Artaún", los PSFV y algunos tramos de las tuberías (unas 6 ha aproximadamente) pueden constituir zonas refugio para determinadas especies de fauna (mamíferos, algunos reptiles y paseriformes principalmente).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Al tratarse de un hábitat refugio, se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	Se considera "Alta" ya que parte de las obras sí afectarán a superficies de vegetación natural, especialmente las referidas a la balsa "Artaún" y parte de su tubería, así como los PSFV (unas 6 ha aproximadamente).	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continua en el caso de superficies ocupadas de forma permanente.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en el caso de superficies ocupadas de forma permanente.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el terreno original de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	En el caso de las superficies ocupadas de forma permanente, la recuperación se daría a largo plazo y siempre mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 44: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -46$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Riesgo de conexión con la línea:

Los PSFV contemplados sí implican su correspondiente línea eléctrica, pero ésta será enterrada y, por tanto, no existirá riesgo de colisión.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

Afección a especies de fauna catalogadas:

Tal y como se ha detallado, sí hay presentes en la zona especies de fauna catalogadas, principalmente algunos mamíferos generalistas y también numerosas aves, sobretodo paseriformes.

En este sentido, se trata de especies adaptadas a la actividad humana vinculada a estos cultivos que normalmente habitan o se refugian en las zonas de vegetación natural y márgenes utilizando los cultivos como áreas de zona y campeo. Sí cabe destacar la presencia de milano real, alimoche, cigüeña blanca, chova piquirroja, así como alguna zona de dormitorio de grulla común dentro de la zona de estudio.

También debe tenerse en cuenta el posible riesgo de atropello en los viales, pero que, debido al tránsito de maquinaria, será considerable.

Cabe destacar en este sentido que las actuaciones referentes a la nueva balsa denominada "Cachal" y su parque solar y tubería, se ubican dentro de un área crítica del cernícalo primilla y del futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias. Como medida preventiva, éstas deberán llevarse a cabo fuera del periodo sensible.

En cualquier caso, las obras sí pueden causar un impacto significativo / molestias sobre alguna de estas especies catalogada.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dada la magnitud de las obras, se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	La superficie potencialmente afectada se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de afectarse un hábitat refugio.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el hábitat refugio de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	Sí podría retornarse al estado original con una actuación de restauración.	1

Tabla 45: Impacto por afección a especies de fauna catalogadas (Fase de obra).

Aplicando $I = (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = 36$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla:

Las actuaciones referentes a la nueva balsa de riego denominada “Cachal” y su correspondiente tubería se ubican dentro de un área crítica del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón.

Se entiende por área crítica de la especie sus lugares de nidificación y la superficie circundante en un radio de 4 km. El periodo sensible de la especie, su periodo reproductor, abarca desde el 15 de agosto al 15 de febrero. En este sentido cabe destacar que las actuaciones vinculadas a la balsa “Cachal” y su tubería, sí se ubican dentro de un área crítica para la especie, si bien, en caso de ejecutarse fuera del periodo reproductor de la misma, se considera que no supondrán un impacto significativo sobre la especie, siendo compatibles con los objetivos del plan.

No obstante, sí que se podrían dar molestias sobre ejemplares de esta especie fruto de los ruidos, vibraciones. etc. que conllevarán las obras incluidas en la optimización de la C.R. de Almudévar, causando un efecto ahuyentador sobre los mismos.

Además, debe velarse por la no afección de ninguna edificación agrícola en ese entorno ya que se trata de refugios de nidificación para la especie. Según lo proyectado no se va a ver afectado ningún elemento al respecto.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado el importante movimiento de tierras necesario con el consiguiente trabajo de maquinaria pesada, se considera “Alta”.	4
Extensión (EX)	Se considera “Parcial”.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de afectarse un hábitat refugio.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, las molestias cesarán.	1
Recuperabilidad (MC)	En base a lo anterior, la recuperación será “Inmediata”	1

Tabla 46: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -33$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

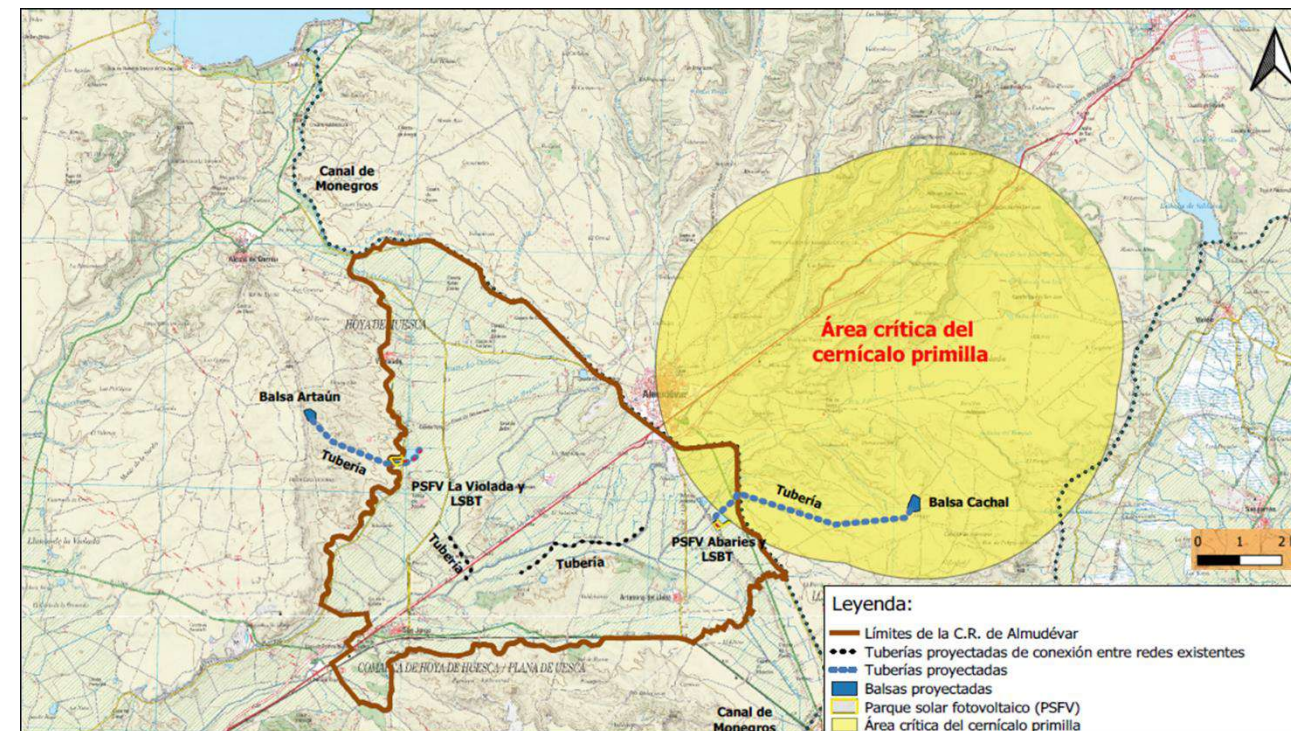


Figura 543: Ámbito del área crítica del cernícalo primilla la cual engloba la balsa “Cachal” y la práctica totalidad de la tubería vinculada a ésta. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional).

Área crítica de aves esteparias:

En las inmediaciones de la C.R. de Almudévar existen varias superficies preseleccionadas para el futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, según la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.

Según ha podido consultarse en la cartografía al respecto a disposición pública, las actuaciones correspondientes a la balsa “Artaún” (al oeste de los límites de la C.R.) quedan muy próximas a una de estas áreas; mientras que las correspondientes a la balsa “Cachal” (al Este de los límites de la C.R., quedan dentro de una de ellas).

El área potencialmente afectada en cuestión, se corresponde con un área crítica debida a la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

Sí que se podrían dar molestias sobre ejemplares de estas especies fruto de los ruidos, vibraciones. etc. que conllevarán las obras incluidas en la optimización de la C.R. de Almudévar, causando un efecto ahuyentador sobre los mismos.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado el importante movimiento de tierras necesario con el consiguiente trabajo de maquinaria pesada, se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	Se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de afectarse un hábitat refugio.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, las molestias cesarán.	1
Recuperabilidad (MC)	En base a lo anterior, la recuperación será "Inmediata"	1

Tabla 47: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -33$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

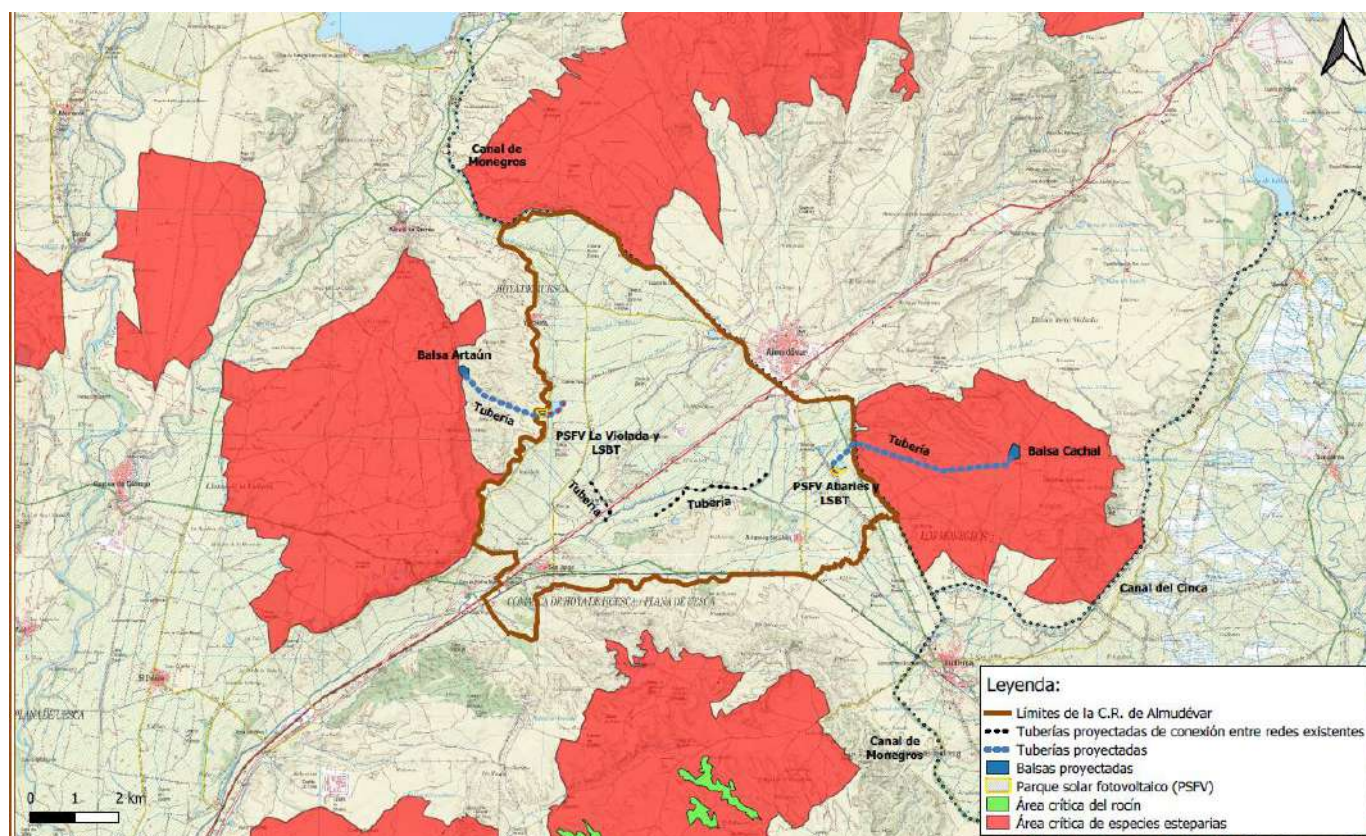


Figura 44: Ámbito del área crítica de especies esteparias la cual engloba la balsa "Cachal" y la práctica totalidad de la tubería vinculada a ésta; y existe otra zona colindante a la balsa "Artaún". Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional).

6.5.6 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE

Alteración del mosaico / calidad:

Las obras de optimización energética sí conlleva una afección significativa al paisaje debido principalmente al movimiento de tierras que conlleva los elementos de la optimización energética (balsas, PSFV y tuberías). Ello dará lugar a un elemento lineal de cromatismo marrón / ocre fácilmente visible.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dada la magnitud de las obras, se considera "Alta".	4
Extensión (EX)	Afectará a una superficie considerable. Se considera "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto podría manifestarse de forma continua (cambio de cultivo).	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de las balsas y el parque solar fotovoltaico.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el paisaje de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	Sí podría retornarse al estado original con una actuación de restauración, a medio plazo.	2

Tabla 48: Impacto por alteración del mosaico / calidad del paisaje (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -44$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Impacto visual:

La optimización de la Comunidad de Regantes de Almudévar en su fase de obras sí conlleva una afección significativa al paisaje debido principalmente al movimiento de tierras que conlleva. Ello dará lugar a un elemento lineal de cromatismo marrón / ocre fácilmente visible.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Si bien, es evidente una alteración visual durante las obras, esta se considera "Media" debido a que la visibilidad es relativamente reducida dada la presencia de cultivos y la morfología del terreno.	2
Extensión (EX)	La actuación se divisará desde un campo de visión reducido dada la naturaleza de los cultivos y la morfología del terreno.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto podría manifestarse de forma continua (caso de nuevas balsas y parques solares).	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de las nuevas balsas y parques solares.	4

Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, no se recuperaría el paisaje de forma natural.	4
Recuperabilidad (MC)	Sí podría retornarse al estado original con una actuación de restauración a medio plazo.	2

Tabla 49: Impacto visual (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -34$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.7 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS RED NATURA 2000

Las actuaciones proyectadas no se ubican dentro ni afectará de forma indirecta a ningún espacio de la Red Natura 2000.

Los dos más próximos son la ZEPA La Sotonera – ES0000290 (al norte) y la ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena – ES2410076 (al Sur), quedan fuera de la superficie de la C.R. de Almudévar y se localizan a 7 y 5,2 km, de las superficies de actuación respectivamente.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.8 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Las actuaciones proyectadas no se ubican dentro ni afectarán de forma indirecta a ningún espacio protegido.

El más cercano es el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara que se ubica a unos 25,5 km al Noreste de la zona de actuación.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.9 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Afecciones a bienes y yacimientos:

Se iniciaron los trámites con la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón para la liberación de las parcelas afectadas por la ejecución del proyecto. Se solicitó una prospección arqueológica, que se pudo realizar a partir del 27 de enero de 2023, tras recibir el permiso emitido por el órgano competente (Expte: 177/06/2022 y Exp. Prev. 001/05.015).

Se realizó la prospección, entre los meses de abril y mayo, registrando el Informe de Prospección el 05 de mayo de 2023, en donde se concluye:

- Caseta de Abariés: El trazado de tubería se encuentra a 180 m, y no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Caseta del camino de Cachal: El trazado de tubería se encuentra a 15 m, y no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Caseta de Cachal: La construcción de la balsa, no le causa afección directa, se encuentra a 115 m de la nueva ubicación de la balsa, con lo cual, no recomendaremos medidas de protección debido a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Caseta de los cazadores de Cachal: La construcción de la balsa, no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido a su no afección y a su avanzado estado de derrumbe.
- Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Salvo los elementos antes mencionados, en la prospección no se ha localizado ningún tipo de material o yacimiento arqueológico que impida la realización de las obras.
- Serán de aplicación cuantas medidas se propongan por la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Se recibe la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural el 27 de octubre de 2023.

Si bien, a priori, ninguno de los bienes / yacimientos mencionados van a verse afectados por las obras, sí sería posible que, fruto de las obras y los movimientos de tierra que conllevan, se produjera algún hallazgo/afección a un elemento arqueológico o yacimiento; dicha afección se valora a continuación.		
Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta", dado que se afectaría o destruiría fruto de los movimientos de tierra.	4
Extensión (EX)	Se daría en una superficie reducida dentro del ámbito de las actuaciones, se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería continuo, dada la afección permanente.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1

Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente.	4
Reversibilidad (RV)	Sería irreversible.	4
Recuperabilidad (MC)	Sería irrecuperable.	8

Tabla 50: Generación de residuos (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -46$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Afecciones a vías pecuarias:

La superficie que engloba la Comunidad de Regantes de Almudévar y su entorno es atravesada por diversas vías pecuarias, hay dos de ellas que podrían verse afectadas por las obras:

- La Cañada Real de Lupiñén, que es atravesada por una de las tuberías que conecta las redes de riego ya existentes.
Se tratará de un impacto puntual, durante las obras, dado que será una tubería enterrada que, una vez ejecutada, no implicará afección sobre este vial.
- La Cañada Real de Tardienta que es colindante al PSFV Abariés.
El camino en sí por el que discurre no se verá afectado y la vía mantendrá su funcionalidad; si bien, dada la anchura reglamentaria de estas vías, sí afectará al dominio público pecuario debiendo tramitarse la correspondiente ocupación al respecto.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	La intensidad se considera "Baja" dado que, el vial en sí por el que discurre la vía pecuaria, se verá afectado de forma muy puntual y sólo durante un momento determinado de la obra.	1
Extensión (EX)	Se considera "Puntual".	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular, en el momento de la obra.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto "Fugaz".	1
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, las afección cesará.	1
Recuperabilidad (MC)	En base a lo anterior, la recuperación será "Inmediata"	1

Tabla 51: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -33$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.10 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Afecciones sobre la salud humana:

Derivadas de las obras podrían darse una serie de afecciones sobre la salud humana:

- La principal sería la contaminación del aire por, principalmente, partículas en suspensión (polvo) en el momento de los movimientos de tierra.
- Emisión de gases de escape.
- Emisiones de ruido y vibraciones por el trabajo de la maquinaria pesada y las voladuras necesarias para el desmonte en la zona de las nuevas balsas (éstas serán muy puntuales).
- Potenciales contaminaciones del suelo y el agua por vertidos puntuales debidos a averías de la maquinaria.

Se considera que, de todas ellas, la única que realmente podría llegar a afectar a la salud humana de los habitantes de los núcleos de población cercanos es la emisión de polvo, si bien, sería de forma muy puntual y se han propuesto medidas para minimizarlo (igual que para el resto).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja" debido a que no supone afecciones graves dado lo escaso de la emisión en caso de llevarse a cabo las medidas preventivas y correctoras.	1
Extensión (EX)	Se dará en toda la superficie afectada por los movimientos de tierra y obras, por tanto, "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz, durante la actuación.	1
Reversibilidad (RV)	Dado que se retirará y gestionará cualquier residuo, es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Al cesar los movimientos de tierra y las obras, la recuperación es inmediata.	1

Tabla 52: Afecciones sobre la salud humana (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -21$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Afección sobre caminos, viales e infraestructuras:

La fase de actividad, que comprende potenciales actuaciones de mantenimiento sobre los elementos proyectados y la actividad agrícola (muy similar a la situación original), no implica afecciones de ningún tipo a viales u otras infraestructuras.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Actividad económica:

Cualquier obra o actuación conlleva una serie de actividades e ingresos para los encargados de ejecutarlas. Ello contribuye a mejorar el empleo y el bienestar social.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Media" dadas las obras que comporta y el plazo de ejecución.	2
Extensión (EX)	Beneficiará al medio socioeconómico comarcal, "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propias actuaciones.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería periódico, mientras duren las obras.	2
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	No existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal.	2
Reversibilidad (RV)	Una vez finalizadas se volverá a la situación original por lo que a la actividad socioeconómica que implican las obras se refiere.	1
Recuperabilidad (MC)	Al cesar las obras, la vuelta a la situación original por lo que a la actividad socioeconómica que implican las obras se refiere, será inmediata.	1

Tabla 53: Afecciones sobre la actividad económica (Fase de obra).

Aplicando $I = + (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = + 30$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO - MODERADO**.

6.5.11 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático:

Las obras de ejecución del proyecto, por lo que al cambio climático se refiere, supondrán un aumento de las emisiones a la atmósfera de partículas en suspensión y gases de escape y, también, la pérdida de algunas superficies de vegetación natural. Por lo que a emisiones se refiere, será algo muy puntual, fruto de la actividad de la maquinaria.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta" dada la necesidad de movimientos de tierra necesarios (emisión de partículas en sus pensión) y la ocupación de algunas superficies de vegetación natural durante las obras.	4

Extensión (EX)	Se considera "Media".	2
Efecto (EF)	Dado que se trata de emisiones atmosféricas, se considera "Extensa".	4
Periodicidad (PR)	Directo, por el funcionamiento de la PSF.	4
Momento (MO)	El efecto sería continuo.	4
Acumulación (AC)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Sinergia (SI)	Sí existen efectos acumulativos con otras emisiones.	4
Persistencia (PE)	Sinérgico.	2
Reversibilidad (RV)	Se tratará de un impacto reversible al cesar las obras a "medio plazo".	2
Recuperabilidad (MC)	Una vez ejecutado el proyecto, sí se volvería a la situación original a medio plazo.	2

Tabla 54: Impacto acústico y vibraciones (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -37$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.6 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE EXPOTACIÓN

6.6.1 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Alteración de la calidad del aire:

Este impacto al respecto viene dado fundamentalmente por la emisión de partículas en suspensión y gases de escape fruto del tránsito de vehículos.

Se consideran no significativas las actuaciones durante la fase de explotación en este sentido.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Contaminación acústica y vibraciones:

El impacto en este sentido vendría dado por las emisiones de ruido y vibraciones derivadas de la actividad de las nuevas balsas, sus estaciones de filtrado y los PSFV; incluyendo potenciales actuaciones de mantenimiento. En el caso de las estaciones de filtrado, las instalaciones se ubican dentro de una edificación quedando minimizado el impacto al respecto.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja" dada la escasa magnitud del impacto y lo puntual de las potenciales actuaciones de mantenimiento en las nuevas balsas y parques solares.	1
Extensión (EX)	Las emisiones de ruido y vibraciones se concentrarán en la zona próxima a las balsas, estaciones de filtrado y PSFV.	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4

Periodicidad (PR)	Se tratará de un impacto periódico, en determinados momentos en que se lleven a cabo actuaciones de mantenimiento.	2
Momento (MO)	El plazo de manifestación se considera inmediato o a corto plazo.	4
Acumulación (AC)	El efecto no tiene un efecto acumulativo.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	El ruido y las vibraciones tienen una persistencia fugaz, en que cesa la actividad, cesa el impacto.	1
Reversibilidad (RV)	Se considera reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable a corto plazo.	1

Tabla 55: Impacto acústico y vibraciones (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -20$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Contaminación lumínica:

Las actuaciones durante la fase de actividad no conllevan ningún tipo de actuación que se realice en horario nocturno y requiera de iluminación.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.2 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Alteración de la red de drenaje:

La actividad de las nuevas instalaciones que implica el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar durante la fase de explotación no conlleva ningún tipo de movimientos de tierra, modificaciones del terreno, etc. que conlleven una alteración de su morfología y, en consecuencia, de la red de drenaje.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Alteración de la calidad / contaminación de las aguas:

El impacto en este sentido vendría dado por vertidos puntuales derivados de la maquinaria utilizada en potenciales actuaciones de mantenimiento de las nuevas infraestructuras vinculadas a la optimización energética proyectada.		
No se dará ningún tipo de afección sobre la cantidad ni la calidad del agua de los retornos fruto del proyecto.		
Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja" dado lo puntual de las potenciales actuaciones de mantenimiento en las nuevas balsas y parques solares.	1
Extensión (EX)	Las emisiones de ruido y vibraciones se concentrarán en la zona próxima a las balsas y parques solares.	1

Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	Se tratará de un impacto periódico, en determinados momentos en que se lleven a cabo actuaciones de mantenimiento.	2
Momento (MO)	El plazo de manifestación se considera inmediato o a corto plazo.	4
Acumulación (AC)	El efecto no tiene un efecto acumulativo.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	El ruido y las vibraciones tienen una persistencia fugaz, en que cesa la actividad, cesa el impacto.	1
Reversibilidad (RV)	Se considera reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable a corto plazo.	1

Tabla 56: Impacto debido a la contaminación del agua (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -20$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Alteración de caudales:

El proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no implica ninguna variación de los consumos de agua por parte de dicha comunidad (ni aumenta la superficie cultivada, ni aumenta el consumo de agua), por tanto, no supone variaciones de los caudales de las masas de agua objeto de extracción ni de las receptoras de los flujos de retorno.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Consumo de agua:

El proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no implica ninguna variación de los consumos de agua por parte de dicha comunidad, dado que no implica variación alguna de la superficie ni de los cultivos de la misma. No afecta en ningún caso a la extracción de agua para el riego de la misma.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.3 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO

Pérdida / ocupación del suelo:

La fase de actividad no conlleva el aumento de superficies cultivables ni la ejecución de ningún tipo de actuación que implique la afección a nuevas superficies de suelo.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Cambio de uso de suelo:

La fase de actividad no conlleva el aumento de superficies cultivables ni cambios en el uso del suelo.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Movimientos de tierra:

En la fase de explotación no hay ningún tipo de actuación que implique movimientos de tierra.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Contaminación:

La posible contaminación del suelo estaría asociada a la maquinaria empleada en las labores de mantenimiento que puede dar lugar, siempre por accidente / avería, a derrames o escapes de sustancias contaminantes (aceites, grasas, combustibles, etc.).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja" dado lo puntual de las potenciales actuaciones de mantenimiento.	1
Extensión (EX)	Las emisiones de ruido y vibraciones se concentrarán en la zona próxima a las balsas y PSFV.	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	Se tratará de un impacto periódico, en determinados momentos en que se lleven a cabo actuaciones de mantenimiento.	2
Momento (MO)	El plazo de manifestación se considera inmediato o a corto plazo.	4
Acumulación (AC)	El efecto no tiene un efecto acumulativo.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	El ruido y las vibraciones tienen una persistencia fugaz, en que cesa la actividad, cesa el impacto.	1
Reversibilidad (RV)	Se considera reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable a corto plazo.	1

Tabla 57: Impacto debido a la contaminación del suelo (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -20$, es decir, el impacto se considera

COMPATIBLE.

6.6.4 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

Pérdida de vegetación natural:

La actividad de las nuevas instalaciones ejecutadas fruto del proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar, una vez ejecutadas las obras proyectadas, no conlleva ningún tipo de movimientos de tierra, modificaciones del terreno, ocupaciones de suelo etc. que conlleven una

pérdida de vegetación natural y/o de superficie de cultivos. La maquinaria agrícola circulará por los viales existentes y realizará las labores en los cultivos.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Hábitat de Interés Comunitario:

Una vez ejecutado el proyecto de optimización energética, ni la actividad de las nuevas instalaciones (funcionamiento y/o mantenimiento), ni la actividad agrícola de regadío, conllevarán ningún tipo actuación más allá de los cultivos o de dichas infraestructuras respectivamente.

En ningún caso supondrán la alteración de posibles zonas de taludes y/o márgenes ocupados por vegetación natural que puedan constituir estos tipos de hábitats.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Afección a especies catalogadas:

Tal y como se ha detallado, no se ha detectado la presencia de especies catalogadas en la zona de estudio.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.5 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA

Molestias a la fauna:

Las molestias a la fauna vienen dadas por los ruidos, vibraciones, iluminación nocturna, etc. que pueden conllevar el funcionamiento y ciertas actuaciones de mantenimiento de las nuevas infraestructuras ejecutadas, causando un efecto ahuyentador sobre los animales.

Por lo que a las actuaciones de mantenimiento se refiere, se trataría de una actividad muy puntual.

Por otra parte, la propia actividad agrícola de la C.R. también conllevará un tránsito y trabajos de maquinaria agrícola que puede ocasionar molestias.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Las molestias afectan a una superficie baja, principalmente al entorno de las nuevas infraestructuras, por tanto, se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1

Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal, en momentos de actividad / mantenimiento y paso / trabajos de maquinaria agrícola.	2
Reversibilidad (RV)	Si cesa la actividad, a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Si cesa la actividad, a corto plazo.	1

Tabla 58: Impacto por molestias a la fauna (Fase de explotación).

Aplicando $I = (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = 30$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Riesgo de atropello:

Las potenciales actuaciones de mantenimiento vinculadas a las nuevas instalaciones proyectadas y la propia actividad agrícola de la C.R. supondrán el tránsito de maquinaria agraria por los viales de la zona con el consiguiente riesgo de atropello.
Cabe destacar que, este segundo, es un impacto que ya se da en la actualidad siendo la situación, una vez ejecutado el proyecto, muy similar.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media" dado que se trataría de algo muy puntual pero sí podría darse sobre determinados ejemplares de fauna.	2
Extensión (EX)	Se considera "Parcial" dado que podría darse sobre los varios viales existentes.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular, en momentos de tránsito de maquinaria.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata, durante el tránsito de maquinaria.	4
Acumulación (AC)	No existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en caso de causar la mortalidad de un ejemplar.	4
Reversibilidad (RV)	En caso de atropello, sería a medio plazo (entendiendo la recuperación de la población).	2
Recuperabilidad (MC)	En caso de atropello, sería a medio plazo (entendiendo la recuperación de la población).	2

Tabla 59: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -29$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Destrucción de hábitat refugio:

La actividad de las nuevas instalaciones ejecutadas fruto del proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar, una vez ejecutadas las obras proyectadas, no conllevan ningún tipo de movimientos de tierra, modificaciones del terreno, ocupaciones de suelo etc. que conlleven una

pérdida de vegetación natural y/o de superficie de cultivos. La maquinaria agrícola circulará por los viales existentes y realizará las labores en los cultivos, sin afectar tampoco a ninguna superficie de vegetación natural.

Es decir, durante la fase de explotación / actividad, en ningún caso se darán afecciones sobre potenciales hábitats refugios de la fauna.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Riesgo de conexión con la línea:

Los PSFV contemplados sí implican su correspondiente línea eléctrica, pero ésta será enterrada y, por tanto, no existirá riesgo de colisión durante la fase de explotación.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de actividad / explotación se considera **NULO**.

Afección a especies de fauna catalogadas:

Tal y como se ha detallado, sí hay presentes en la zona especies de fauna catalogadas, principalmente algunos mamíferos generalistas y también numerosas aves, sobretodo paseriformes.
En este sentido, se trata de especies adaptadas a la actividad humana vinculada a estos cultivos que normalmente habitan o se refugian en las zonas de vegetación natural y márgenes utilizando los cultivos como áreas de zona y campeo. Sí cabe destacar la presencia de milano real, alimoche, cigüeña blanca, chova piquirroja, paso de grulla común, etc. dentro de la zona de estudio.
Cabe destacar en este sentido que la nueva balsa denominada "Cachal" y su parque solar y tubería, se ubican dentro de un área crítica del cernícalo primilla y del futuro Plan de Recuperación conjunto de especies esteparias dada la potencial presencia de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y sisón (*Tetrax tetrax*).
En cualquier caso, las actuaciones de mantenimiento de las nuevas infraestructuras sí pueden causar un impacto significativo / molestias sobre alguna de estas especies catalogada. Si bien, estas serán mínimas y fugaces. Por otra parte, sí existirá también un riesgo de atropello para estas especies.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta" dada la presencia de algunas especies catalogadas y que la balsa "Cachal", su parque solar y tubería se ubican dentro de un área crítica del cernícalo primilla.	4
Extensión (EX)	Se considera "Parcial" dado que potenciales actuaciones de mantenimiento afectarían a una superficie muy reducida del entorno de las balsas y parques solares.	2

Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma irregular.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz en el momento de la labor agrícola o paso de la maquinaria permanente en el caso de líneas aéreas (NO HAY).	4
Reversibilidad (RV)	Si se causa mortalidad de un ejemplar es irreversible.	4
Recuperabilidad (MC)	Si se causa mortalidad de un ejemplar es irreversible.	8

Tabla 60: Impacto por molestias a la fauna (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -43$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla:

La balsa de riego denominada "Cachal" y su correspondiente tubería se ubicarán dentro de un área crítica del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) aprobado por el *Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón*.

Se entiende por área crítica de la especie sus lugares de nidificación y la superficie circundante en un radio de 4 km. El periodo sensible de la especie, su periodo reproductor, abarca desde el 15 de agosto al 15 de febrero. En este sentido cabe destacar que durante la fase de actividad, cualquier actuación de mantenimiento vinculadas a la balsa "Cachal" y su tubería, sí se ubicará dentro de un área crítica para la especie, si bien, en caso de ejecutarse fuera del periodo reproductor de la misma, se considera que no supondrán un impacto significativo sobre la especie, siendo compatibles con los objetivos del plan. Además, serían actuaciones muy puntuales.

Las actuaciones de mantenimiento podrían conllevar molestias para esta especie. Cabe destacar que no existe ningún tramo de línea eléctrica aérea relativo al sistema eléctrico de los parques solares que pudiera implicar un riesgo de colisión.

Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera la intensidad "Media" en caso de afección, dado lo puntual y reducido de cualquier actuación de mantenimiento.	2
Extensión (EX)	La extensión se considera parcial dada la superficie que ocupan / afectan estas instalaciones ubicadas dentro de esa área crítica.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	Sí puede haber efectos sinérgicos con otras molestias.	2

Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz, durante la actuación pero permanente en el caso de líneas	4
Reversibilidad (RV)	Una vez restaurado será reversible de forma natural	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable mediante actuaciones de restauración.	1

Tabla 61: Impacto sobre el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (Fase de actividad).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -28$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Plan de Recuperación conjunto de especies esteparias:

En las inmediaciones de la C.R. de Almudévar existen varias superficies preseleccionadas para el futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón, según la *Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto*.

Según ha podido consultarse en la cartografía al respecto a disposición pública, las actuaciones correspondientes a la balsa "Artaún" (al Oeste de los límites de la C.R.) quedan muy próximas a una de estas áreas; mientras que las correspondientes a la balsa "Cachal" (al Este de los límites de la C.R., quedan dentro de una de ellas).

El área potencialmente afectada en cuestión, se corresponde con un área crítica debida a la presencia de ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

Las actuaciones de mantenimiento podrían conllevar molestias para estas especies. Cabe destacar que no existe ningún tramo de línea eléctrica aérea relativo al sistema eléctrico de los parques solares que pudiera implicar un riesgo de colisión.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera la intensidad "Media" en caso de afección, dado lo puntual y reducido de cualquier actuación de mantenimiento.	2
Extensión (EX)	La extensión se considera parcial dada la superficie que ocupan / afectan estas instalaciones ubicadas dentro de esa área crítica.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	Sí puede haber efectos sinérgicos con otras molestias.	2
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto fugaz, durante la actuación pero permanente en el caso de líneas	4
Reversibilidad (RV)	Una vez restaurado será reversible de forma natural	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable mediante actuaciones de restauración.	1

Tabla 62: Impacto sobre el Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla. (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -28$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.6.6 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE

Alteración del mosaico / calidad:

La actividad de las nuevas instalaciones proyectadas y la propia actividad agrícola de regadío de la C.R. no conllevará ningún tipo de alteración del paisaje, más allá de los cromatismos derivados de los ciclos de los cultivos, característica propia e intrínseca del paisaje agrícola.

En este sentido el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar no conlleva impacto alguno.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de actividad / explotación se considera **NULO**.

Impacto visual:

<p>En este sentido, el principal impacto visual vendrá dado por las dos nuevas balsas y los PSFV. Las balsas y los PSFV suponen un cromatismo y un volumen discordante, y el segundo un nuevo elemento lineal. Todo ello en un entorno bastante antropizado. La actividad agrícola de regadío que se dará una vez ejecutadas las actuaciones objeto de estudio, será la misma que se da actualmente, y no conllevará impacto visual alguno más allá de los cromatismos derivados de los ciclos de los cultivos, característica propia e intrínseca del paisaje agrícola.</p>		
Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Afectan a toda la ocupada por las dos nuevas balsas y sus parques solares; se considera "Parcial".	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continuo.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Una vez finalizada la actuación, no existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente en el caso de las balsas, los parques solares.	1
Reversibilidad (RV)	En el caso de las balsas, los parques solares se considera reversible a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	En el caso de las balsas, los parques solares se considera recuperable a largo plazo.	8

Tabla 63: Impacto por molestias a la fauna (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -37$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.6.7 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS RED NATURA 2000

La C.R. de Almudévar y los nuevos elementos vinculados al proyecto de optimización energética (balsas, estaciones de filtrado, PSFV y tuberías) no se ubican dentro ni afectarán de forma indirecta a ningún espacio de la Red Natura 2000.

Los dos más próximos son la ZEPA La Sotonera – ES0000290 (al norte) y la ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena – ES2410076 (al Sur), quedan fuera de la superficie de la C.R. de Almudévar y a 7 y 5,2 km de las superficies de actuación respectivamente.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.8 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

La C.R. de Almudévar y los nuevos elementos vinculados al proyecto de optimización energética (balsas, estaciones de filtrado, PSFV y tuberías) no se ubican dentro ni afectarán de forma indirecta a ningún espacio protegido.

El más cercano es el Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara que se ubica a unos 25,5 km al Noreste de la zona de actuación.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.9 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Afecciones a bienes y yacimientos:

Se iniciaron los trámites con la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón para la liberación de las parcelas afectadas por la ejecución del proyecto. Se solicitó una prospección arqueológica, que se pudo realizar a partir del 27 de enero de 2023, tras recibir el permiso emitido por el órgano competente (Expte: 177/06/2022 y Exp. Prev. 001/05.015).

Se realizó la prospección, ente los meses de abril y mayo, registrando el Informe de Prospección el 05 de mayo de 2023, en donde se concluye:

- Caseta de Abariés: El trazado de tubería se encuentra a 180 m, y no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido

a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.

- Caseta del camino de Cachal: El trazado de tubería se encuentra a 15 m, y no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Caseta de Cachal: La construcción de la balsa, no le causa afección directa, se encuentra a 115 m de la nueva ubicación de la balsa, con lo cual, no recomendaremos medidas de protección debido a su avanzado estado de derrumbe. Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Caseta de los cazadores de Cachal: La construcción de la balsa, no le causa afección directa, con lo que se ha definido por parte de esta dirección, no recomendar medidas de protección debido a su no afección y a su avanzado estado de derrumbe.
- Aunque las medidas de protección quedan pendientes de su valoración patrimonial por la Dirección General de Patrimonio.
- Salvo los elementos antes mencionados, en la prospección no se ha localizado ningún tipo de material o yacimiento arqueológico que impida la realización de las obras.
- Serán de aplicación cuantas medidas se propongan por la Dirección General de Patrimonio Cultural.

Se recibe la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural el 27 de octubre de 2023.

Durante la fase de actividad no se llevarán a cabo actuaciones que impliquen afección a nuevas superficies en ningún caso y, por tanto, no se afectará a ningún bien o yacimiento.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de actividad se considera **NULO**.

Afecciones a vías pecuarias:

La fase de actividad / explotación no contempla actuaciones que puedan afectar a vías pecuarias, si bien, las actuaciones de mantenimiento de las nuevas instalaciones proyectadas, así como la actividad agrícola de la propia comunidad de regantes, sí pueden implicar el tránsito de maquinaria por algunos viales considerados como vías pecuarias.

En cualquier caso, dicho tránsito no supondrá modificación alguna en la vía pecuaria y, de hecho, ya se da en la actualidad.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de actividad se considera **NULO**.

6.6.10 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Afecciones sobre la salud humana:

Considerando lo puntual y reducido de potenciales actuaciones de mantenimiento de las nuevas balsas, sus estaciones de filtrado, los PSFV y las tuberías, así como la distancia a los núcleos de población más próximos, el impacto se considera **NULO**.

Afecciones sobre infraestructuras:

La fase de actividad, que comprende la actividad agrícola (muy similar a la situación original) y potenciales actuaciones de mantenimiento de las infraestructuras proyectadas, no implica afecciones de ningún tipo a viales u otras infraestructuras.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Actividad económica:

Una vez en marcha las instalaciones proyectadas, la optimización energética de la comunidad de regantes repercutirá positivamente sobre los regantes tal y como se viene detallando en el presente estudio de impacto ambiental; el menor gasto energético implica un mayor rendimiento de las explotaciones.		
Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Beneficiará al medio socioeconómico comarcal, "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actividad agrícola.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería continuo.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	No existirían efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto permanente.	4
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutado el proyecto, no se volverá a la situación original.	4
Recuperabilidad (MC)	Una vez ejecutado el proyecto, no se volverá a la situación original.	4

Tabla 64: Afecciones sobre la actividad económica (Fase de explotación).

Aplicando $I = + (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = + 40$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO - MODERADO**.

6.6.11 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático:

Una vez ejecutado el proyecto, la fase de actividad del mismo implicará un menor consumo de energía y una menor emisión de GEI respecto a la situación actual.
Mediante la ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R. de Almudévar, se estima un ahorro de energía de 4.268.068 kWh/año respecto a la situación actual.
Respecto a las emisiones GEI, éstas pasarán de 2.050.078 Kg CO₂ anuales (situación actual) a los 637.342 Kg CO₂ anuales.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Alta" dado lo significativo del ahorro de energía y la disminución de emisión de GEI.	4
Extensión (EX)	Se considera "Extensa" por lo que al ahorro y disminución de las emisiones se refiere.	4
Efecto (EF)	El efecto será directo, fruto de la actividad de la C.R. una vez ejecutado el proyecto de optimización energética.	4
Periodicidad (PR)	Será continuo.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata, tanto en lo que al ahorro de energía se refiere, como en lo relativo a la disminución de emisiones GEI.	4
Acumulación (AC)	No implica efectos acumulativos.	1
Sinergia (SI)	No implica efectos sinérgicos.	1
Persistencia (PE)	El impacto será permanente.	4
Reversibilidad (RV)	En caso del cese de actividad de las instalaciones de optimización energética proyectadas, se volvería a la situación original a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	En caso del cese de actividad de las instalaciones de optimización energética proyectadas, se volvería a la situación original a corto plazo.	1

Tabla 65: Impacto acústico y vibraciones (Fase de explotación).

Aplicando $I = +(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = +40$, es decir, el impacto se considera **POSTIVO - MODERADO**.

6.7 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL TERRENO Y SUS VALORES AMBIENTALES DURANTE LA FASE DE RESTAURACIÓN

No cabe / no se contempla el cese de la actividad dado que, en este caso, se trata de optimizar el consumo energético de la Comunidad de Regantes de Almudévar mediante la ejecución de dos nuevas balsas de riego con sus correspondientes parques solares fotovoltaicos y conducciones enterradas; todo ello vinculado a una serie de ayudas y trámites.

La Comunidad de Regantes de Almudévar ha decidido optimizar el consumo energético de su sistema de riego existente, mediante la ejecución de dichas infraestructuras sin que ello suponga modificación alguna por lo que a los cultivos, superficie regable y consumo de agua se refiere.

El objetivo último es aumentar la eficiencia energética en la distribución del agua respecto a la situación actual; todo ello en un marco general a nivel estatal y regional que busca compaginar la mejor gestión del uso del agua de riego, la optimización de los costes energéticos y la viabilidad técnico-económica para llevarlo a cabo.

Por tanto, no da lugar a la evaluación de impactos durante la fase de restauración.

6.8 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

6.8.1 RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se resume a continuación la valoración de los impactos llevada a cabo:

Factor	Impacto	Fase de obra	Fase de explotación
Calidad atmosférica	Alteración de la calidad del aire	Moderado	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones	Moderado	Compatible
	Contaminación lumínica	Nulo	Nulo
Masas de agua	Alteración de la red de drenaje	Moderado	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas	Compatible	Nulo
	Alteración de caudales	Nulo	Nulo
	Consumo de agua	Nulo	Compatible
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	Moderado	Nulo
	Cambio de uso del suelo	Moderado	Compatible
	Movimientos de tierra	Severo	Nulo
	Contaminación	Compatible	Nulo
Flora y vegetación	Pérdida de vegetación natural	Moderado	Nulo
	Hábitats de Interés Comunitario	Moderado	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas	Compatible	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna	Moderado	Moderado
	Riesgo de atropello	Moderado	Moderado
	Destrucción de hábitat refugio	Moderado	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	Nulo	Nulo
	Afección a especies de fauna catalogadas	Moderado	Moderado

Factor	Impacto	Fase de obra	Fase de explotación
	Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla	Moderado	Moderado
	Plan de recuperación conjunto de especies esteparias	Moderado	Moderado
Paisaje	Alteración del mosaico	Moderado	Nulo
	Impacto visual	Moderado	Moderado
Red Natura 2000	ZEPA La Sotenera y ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena	Nulo	Nulo
Otros espacios protegidos	Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara	Nulo	Nulo
Patrimonio cultural ya arqueológico	Afección sobre bienes y yacimientos	Moderado	Nulo
	Vías pecuarias	Compatible	Nulo
Medio socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	Compatible	Nulo
	Afecciones sobre infraestructuras	Nulo	Nulo
	Actividad económica	Positivo - Moderado	Moderado
Cambio climático	Cambio climático	Moderado	Positivo - Moderado

Tabla 66: Resumen de la valoración de potenciales impactos en fase de ejecución y explotación del proyecto.

6.8.2 MATRICES DE IMPACTO

Fase de obra

Factor	Impacto	Criterios utilizados para la valoración - Conesa (1993)											Resultado / Importancia		
		NA/SIG	IN	EX	EF	PR	MO	AC	SI	PE	RV	MC			
Calidad atmosférica	Alteración de la calidad del aire	-	4	4	4	1	4	1	1	2	1	1	35	Moderado	
	Contaminación acústica y vibraciones	-	4	2	4	1	4	1	1	2	1	1	31	Moderado	
	Contaminación lumínica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Masas de agua	Alteración de la red de drenaje	-	4	4	4	1	4	1	1	4	4	4	43	Moderado	
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	1	24	Compatible	
	Alteración de caudales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Consumo de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	-	4	4	4	1	4	1	1	1	4	4	40	Moderado	
	Cambio de uso del suelo	-	4	4	4	1	4	1	1	4	4	4	43	Moderado	
	Movimientos de tierra	-	8	4	4	1	4	1	1	2	4	4	53	Severo	
	Contaminación	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
Flora y vegetación	Pérdida de vegetación natural	-	4	2	4	1	4	1	4	4	4	4	42	Moderado	
	Hábitats de Interés Comunitario	-	4	2	4	1	4	1	1	1	4	4	36	Moderado	
	Afección a especies de flora catalogadas	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Compatible	
Fauna	Molestias a la fauna	-	4	2	4	1	4	1	1	4	1	1	33	Moderado	
	Riesgo de atropello	-	2	2	4	1	4	1	1	4	2	2	29	Moderado	
	Destrucción de hábitat refugio	-	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	46	Moderado	
	Riesgo de colisión con la línea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección a especies de fauna catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	1	4	4	1	36	Moderado	
	Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla	-	4	2	4	1	4	1	1	4	1	1	33	Moderado	
	Plan de recuperación conjunto de especies esteparias	-	4	2	4	1	4	1	1	4	1	1	33	Moderado	
Paisaje	Alteración del mosaico	-	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	
	Impacto visual	-	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	
Red Natura 2000	ZEPA La Sotonera y ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo	
Otros espacios protegidos	Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo	
Patrimonio cultural y arqueológico	Afección sobre bienes y yacimientos	-	4	2	4	4	4	1	1	4	4	8	46	Moderado	
	Vías pecuarias	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	-	1	2	4	1	4	1	1	1	1	1	21	Compatible	
	Afecciones sobre infraestructuras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo	
	Actividad económica	+	2	4	4	2	4	1	1	2	1	1	30	Moderado	
Cambio climático	Cambio climático	-	4	4	4	1	1	4	1	2	2	2	37	Moderado	

Tabla 67: Matriz de impactos durante la fase de obras.

Fase de explotación:

Factor	Impacto	Criterios utilizados para la valoración - Conesa (1993)											Resultado / Importancia	
		IN	EX	EF	PR	MO	AC	SI	PE	RV	MC			
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones	-	1	1	4	2	4	1	1	1	1	1	20	Compatible
	Contaminación lumínica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Cambio de uso del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Movimientos de tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Contaminación	-	1	1	4	2	4	1	1	1	1	1	20	Compatible
Agua	Alteración de la red de drenaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas	-	1	1	4	2	4	1	1	1	1	1	20	Compatible
	Alteración de caudales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Consumo de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Hábitats de Interés Comunitario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna	-	2	2	4	1	4	1	1	2	1	1	25	Moderado
	Riesgo de atropello	-	2	2	4	1	4	1	1	4	2	2	29	Moderado
	Destrucción de hábitat refugio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección a especies de fauna catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	1	4	4	8	43	Moderado
	Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla	-	2	2	4	1	4	1	2	4	1	1	28	Moderado
	Plan de Recuperación conjunto de especies esteparias	-	2	2	4	1	4	1	2	4	1	1	28	Moderado
Paisaje	Alteración del mosaico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Impacto visual	-	2	2	4	4	4	1	1	1	4	8	37	Moderado
Red Natura 2000	ZEPA La Sotonera y ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Otros espacios protegidos	Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Patrimonio cultural y arqueológico	Afección sobre bienes y yacimientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección sobre vías pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afecciones sobre infraestructuras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Actividad económica	-	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	40	Moderado
Cambio climático	Cambio climático	+	4	4	4	4	4	1	1	4	1	1	40	Moderado

Tabla 68: Matriz de impactos durante la fase de explotación.

6.8.3 IMPACTO SINÉRGICO / ACUMULATIVO

Se entiende por impacto sinérgico, aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

En este sentido, la actividad de las nuevas infraestructuras derivadas de la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar sí pueden incrementar y/o sumarse al impacto producido por otras obras y/o actividades que lleven a cabo durante el mismo tiempo en la zona de estudio.

Puede ser significativo por lo que se refiere a la emisión de partículas en suspensión a la atmósfera, pérdida / ocupación de suelo y consiguiente afección a vegetación natural y generación de ruidos con las molestias a la fauna que potenciales actuaciones de mantenimiento conllevarían.

Una vez ejecutadas las obras, la actividad de la zona será muy similar a la actual, además las actuaciones implicarán una optimización en el uso de energía con la minimización de emisiones que ello conlleva.

En este sentido, el impacto sinérgico se considera **MODERADO**.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS GRAVES DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental:

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra

c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los

probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada:

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

Artículo 5. Definiciones:

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente".

Por otro lado, el *Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 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 completa mediante el *Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales*.

En el *Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2* del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH (criterio de “no causar un perjuicio significativo”).

Estos peligros se recogen en las siguientes tablas:

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Soliflucción
			Aumento del nivel del mar	
		Estrés hídrico		

Tabla 69: Clasificación de peligros CRÓNICOS relacionados con clima. **Fuente:** Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado del Clima.

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

Tabla 70: Clasificación de peligros AGUDOS relacionados con clima. **Fuente:** Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado del Clima.

Se analizan en el presente apartado los peligros que, se considera, son de aplicación a la tipología del proyecto.

7.1.1 DEFINICIÓN DE RIESGO

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

- 1. Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
- 2. Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
- 3. Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
- 4. Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
- 5. Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
- 6. Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
- 7. Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), "Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas".

También define el riesgo de desastres como "Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro".

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima⁹ que se recogen en las Tablas anteriores. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

7.1.2 DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

La Agencia Europea del Medio Ambiente (*European Environment Agency*, EEA, por sus siglas en inglés), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13)*, enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Éstos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en las tablas de clasificación de peligros incluidas anteriormente.

⁹ Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión, de 4 de junio de 2021, por el que se completa el Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica

7.1.3 DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia.

En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados" (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de riesgos se basa en responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

Se presentan a continuación las valoraciones de los diferentes riesgos naturales que presentaría la zona de estudio; correspondiente a superficie afectada por las actuaciones y la modernización del regadío objeto de estudio.

La valoración de estos riesgos procede y reproduce los resultados que muestra IDEARAGON (Instituto Geográfico de Aragón), basado a su vez en los Mapas de susceptibilidad del Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR).

contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo, y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

7.2 RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

7.2.1 RIESGO POR VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA

Se detalla a continuación un resumen de los datos de la zona de estudio relativos al escenario RCP8.5, RCP4.5 para un futuro medio (año 2100) e histórico, para realizar una comparación, obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa.

Temperatura mínima

Escenario RCO 4.5

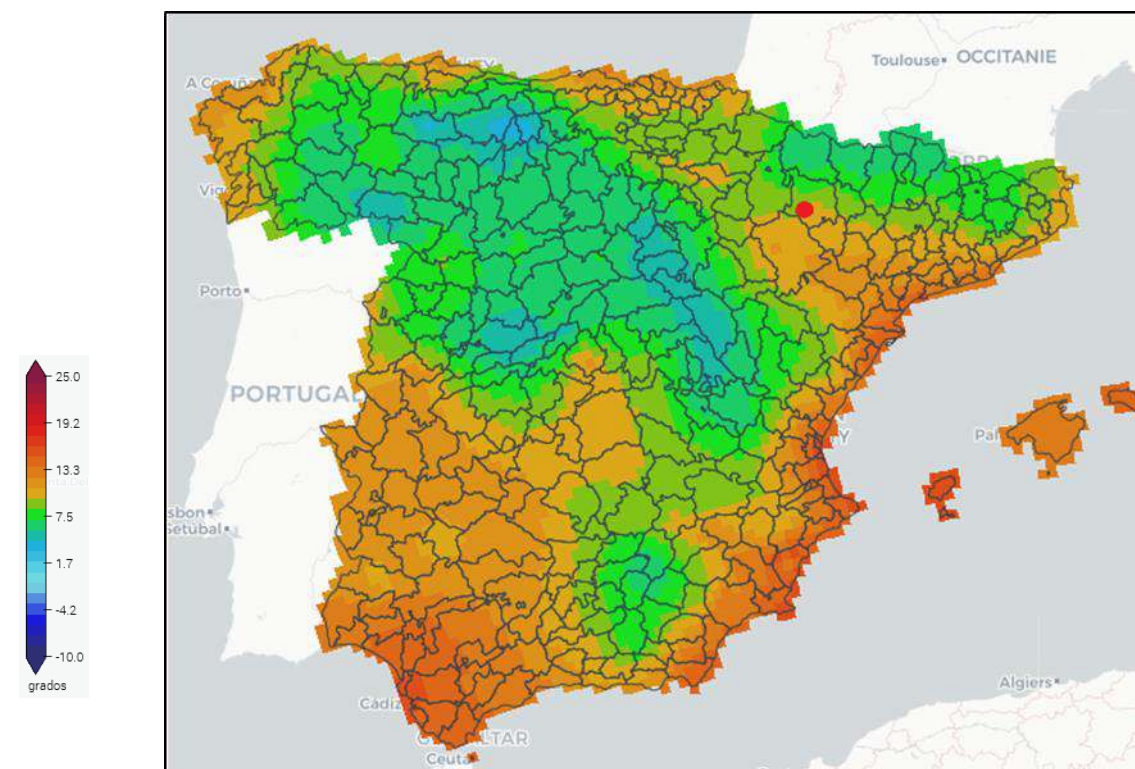


Figura 45: Mapa de la temperatura mínima en el escenario RCP4.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

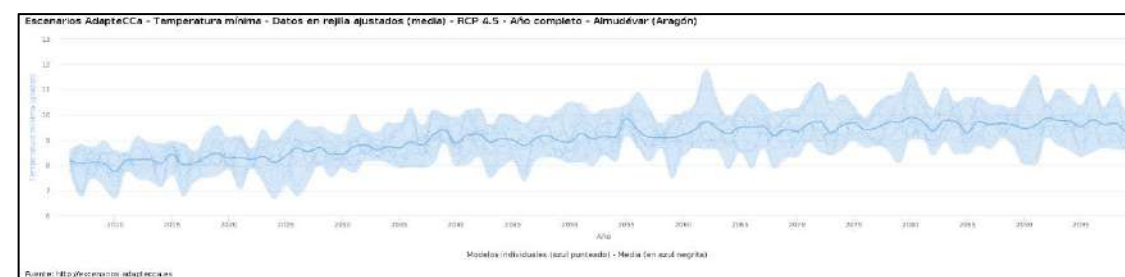


Figura 46: Gráfico de la temperatura mínima en el escenario RCP4.5. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas mínimas pasa de 8,35°C en 2023 a 9,77°C en 2100.

Escenario RCP 8.5

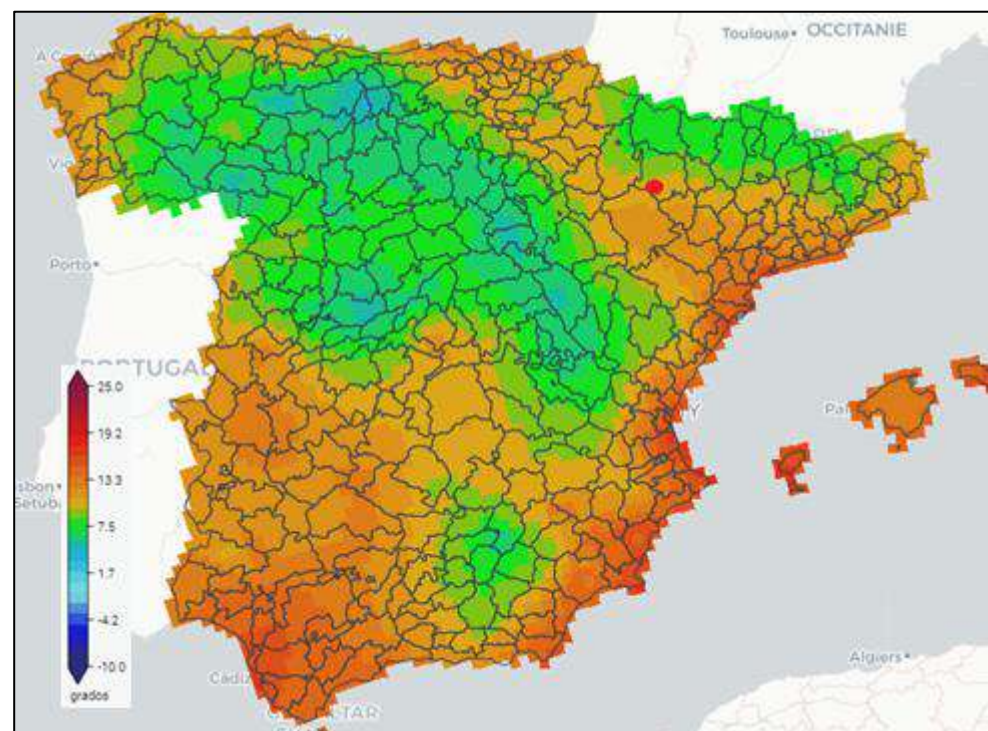


Figura 47: Mapa de la temperatura mínima en el escenario RCP8.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

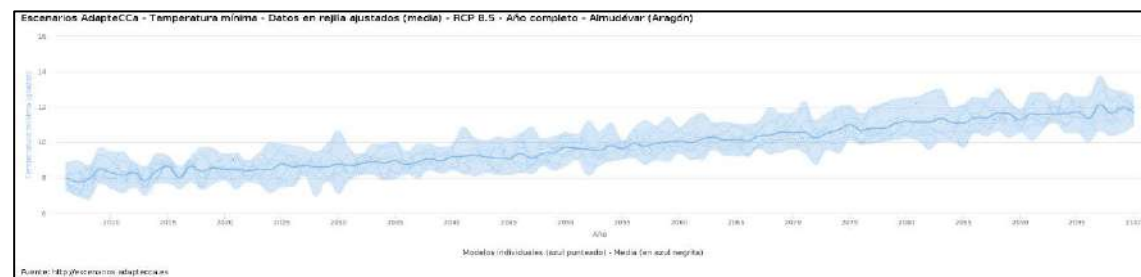


Figura 48: Gráfico de la temperatura mínima en el escenario RCP8.5. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas mínimas pasa de 8,48°C en 2023 a 11,72°C en 2100.

Escenario histórico



Figura 69: Mapa de la temperatura mínima en el escenario histórico. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

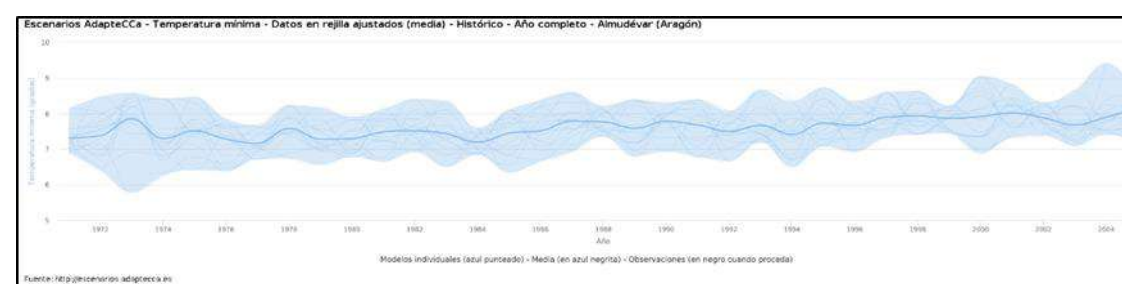


Figura 50: Gráfico de la temperatura mínima en el escenario histórico. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas mínimas era en 1971 de 7,32°C y en 2005 de 8,16°C.

Si se comparan los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 con el escenario histórico se puede observar un considerable aumento de la temperatura mínima. Teniendo en cuenta el escenario RCP 8.5 se estima un aumento de la temperatura mínima, entre 1971 y 2100, de 4,4°C.

Temperatura máxima

Escenario RCP4.5

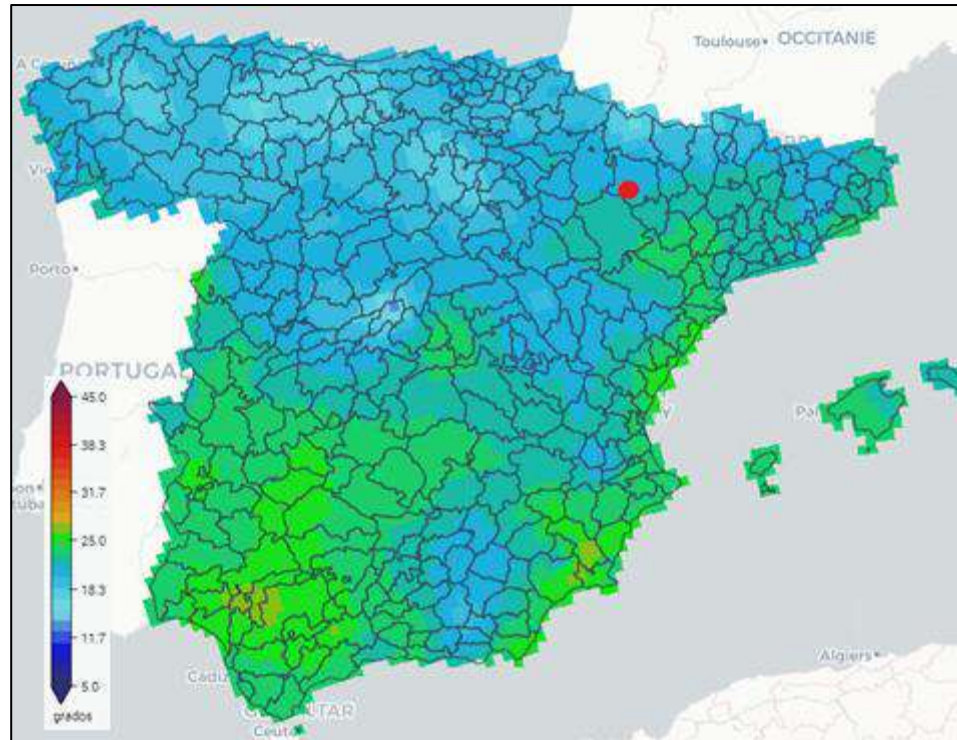


Figura 51: Mapa de la temperatura máxima en el escenario RCP4.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

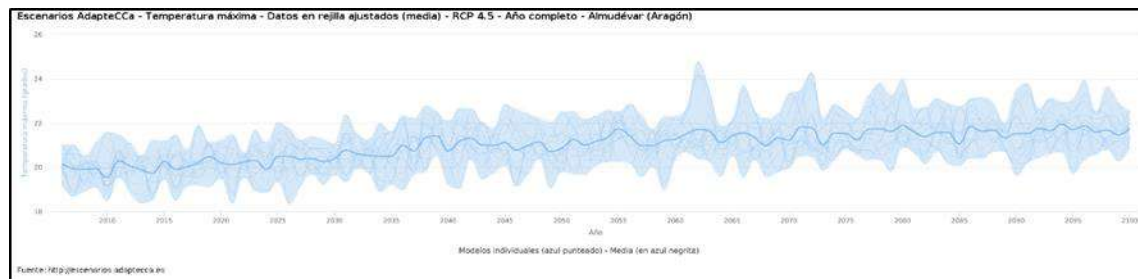


Figura 52: Gráfico de la temperatura máxima en el escenario RCP4.5. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas máximas pasa de 20,32°C en 2023 a 21,73°C en 2100.

Escenario RCP8.5



Figura 53: Mapa de la temperatura máxima en el escenario RCP8.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

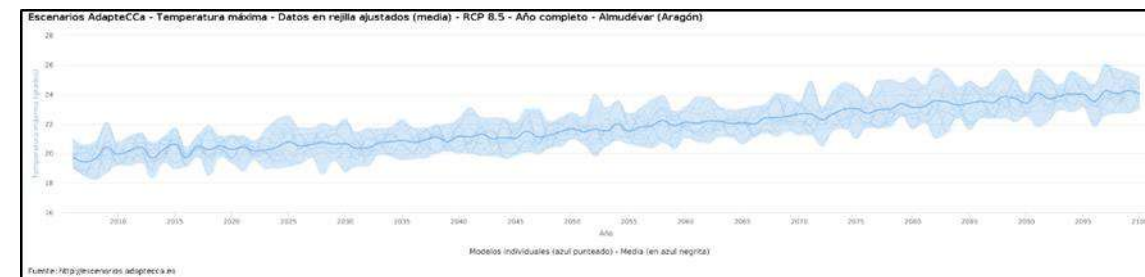


Figura 54: Gráfico de la temperatura máxima en el escenario RCP8.5. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas máximas pasa de 20,23°C en 2023 a 24,06°C en 2100.

Histórico



Figura 55: Mapa de la temperatura máxima en el escenario Histórico. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.
Fuente: Visor AdapteCCa.

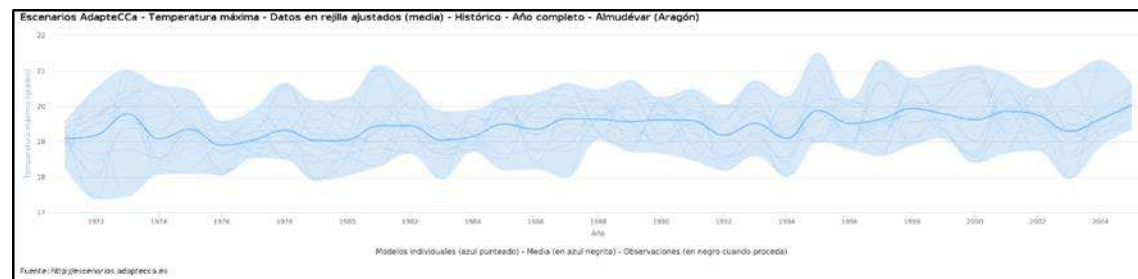


Figura 56: Gráfico de la temperatura máxima en el escenario Histórico. En rojo, la zona de actuación. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La temperatura media de las temperaturas máximas era en 1971 de 19,08°C y en 2005 de 20,03°C.

Si se comparan los escenarios RCP 4.5 y 8.5 con el escenario histórico se puede observar un aumento considerable de la temperatura máxima, sobre todo atendiendo al escenario RCP8.5 donde, de 1971 a 2100, existe un aumento de la temperatura de 4,98°C.

Olas de calor

Escenario RCP4.5



Figura 57: Mapa de duración de las olas de calor en el escenario RCP4.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.
Fuente: Visor AdapteCCa.

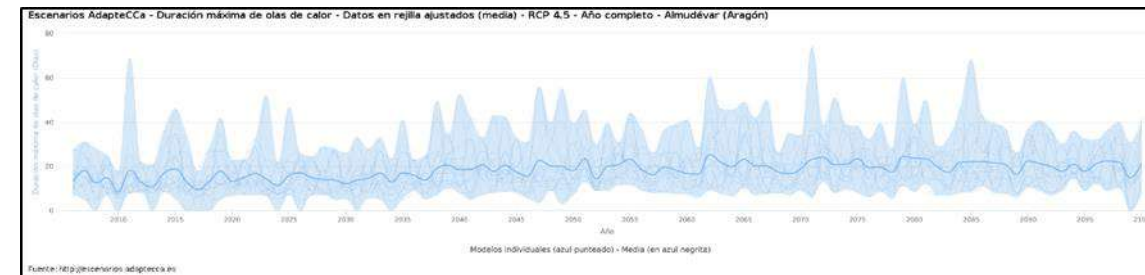


Figura 58: Gráfico de la duración de las olas de calor en el escenario RCP4.5. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

El número de días medio de las olas de calor pasa de 14,25 en 2023 a 21,08 en 2100.

Escenario RCP8.5

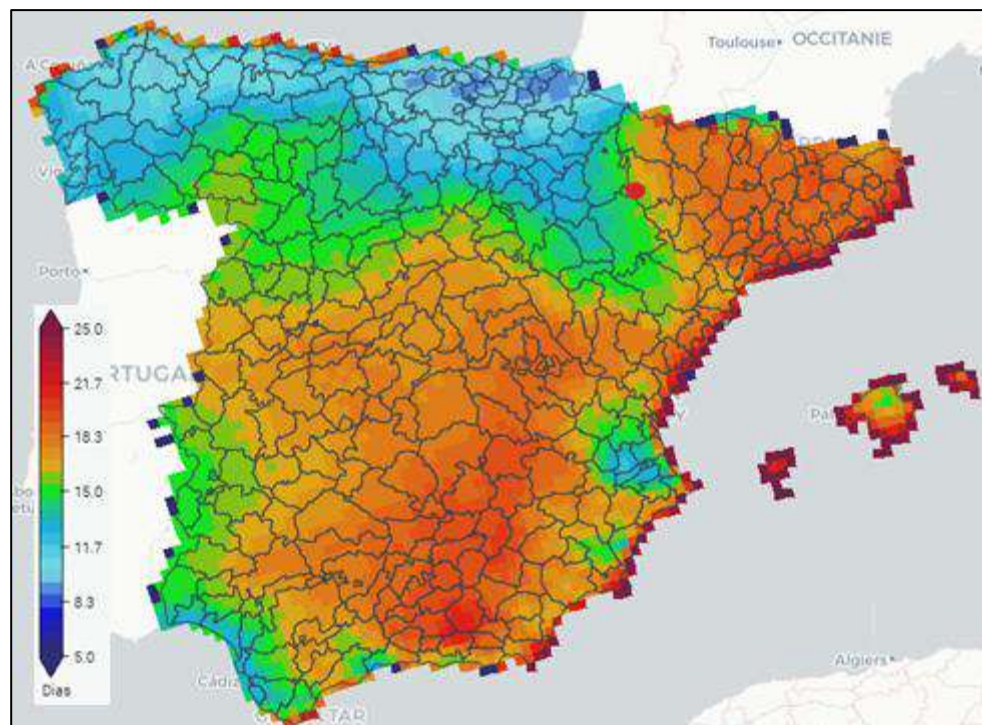


Figura 59: Mapa de la duración de las olas de calor en el escenario RCP8.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.

Fuente: Visor AdapteCCa.

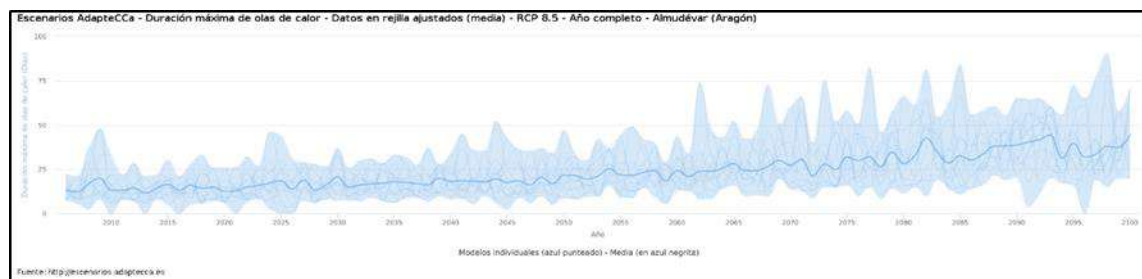


Figura 60: Gráfico de la duración de las olas de calor en el escenario RCP8.5. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

El número de días medio de las olas de calor pasa de 15,75 en 2023 a 44,15 en 2100.

Escenario histórico

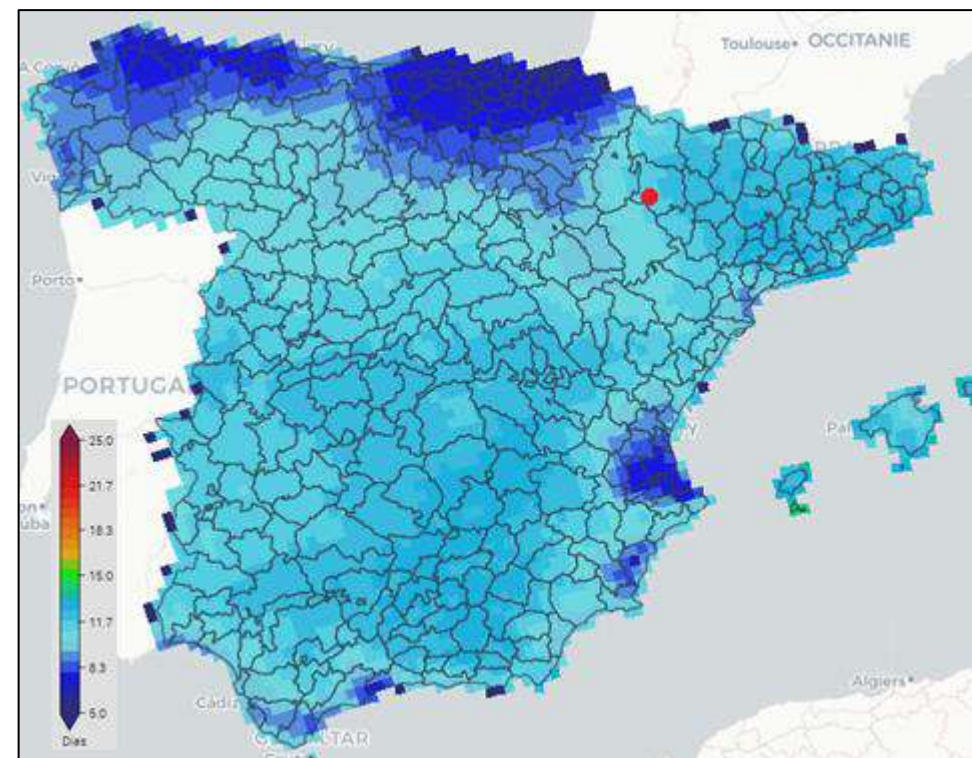


Figura 61: Mapa de la duración de las olas de calor en el escenario Histórico. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.

Fuente: Visor AdapteCCa.

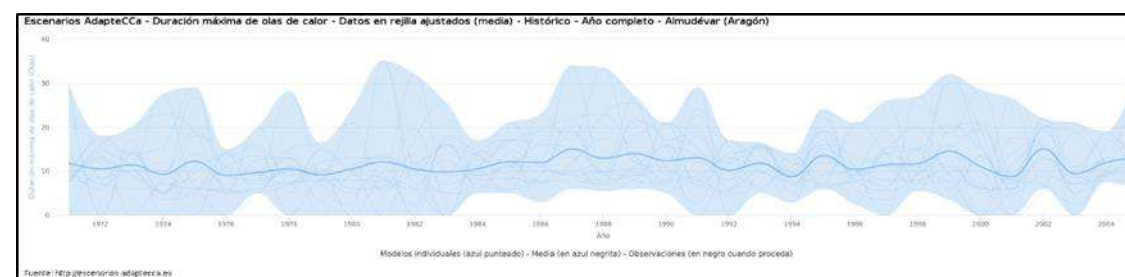


Figura 62: Gráfico de la duración de las olas de calor en el escenario Histórico. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

El número de días medio de las olas de calor pasa de 11,81 en 1971 a 13,23 en 2005.

Si se compara la duración de las olas de calor de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 con el escenario histórico se observa un gran aumento, sobre todo teniendo en cuenta el escenario RCP8.5 donde se estima un aumento de la duración de las olas de calor, entre 1971 y 2100, de 32,34 días.

Los datos expuestos en este apartado supondrán todo un desafío para futuros proyectos relacionados con el regadío de la zona de estudio dado que la evapotranspiración potencial y, por tanto, la demanda / necesidad de agua del cultivo aumentará de forma significativa debiendo adaptarse a ello. Si bien, para el presente proyecto y su periodo de vida útil, se considera se han tenido en cuenta los datos

climáticos adecuados y predominantes en la actualidad no suponiendo un riesgo estos escenarios planteados relativos a las variaciones extremas de temperatura.

7.2.2 RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

Se detalla a continuación un resumen de los datos de la zona de estudio relativos a los escenarios RCP8.5, RCP4.5 para un futuro medio (año 2100) y al escenario histórico obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa mencionado anteriormente.

Precipitación máxima en 24 horas

Escenario RCP4.5

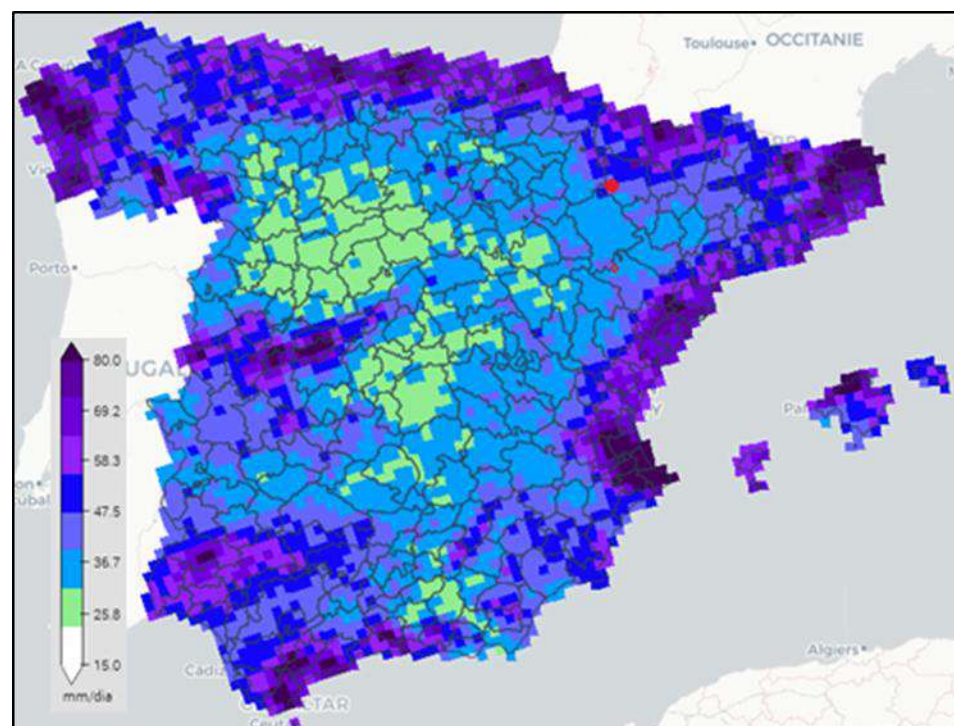


Figura 63: Mapa de la precipitación máxima en 24h en el escenario RCP4.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.

Fuente: Visor AdapteCCa.

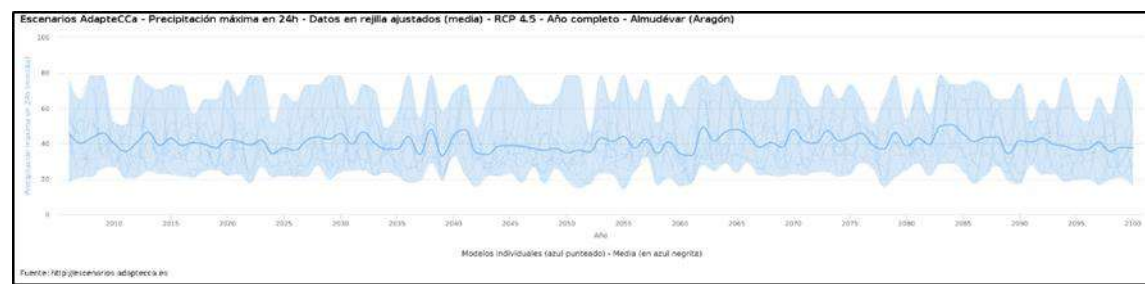


Figura 64: Gráfico de la precipitación máxima en 24h en el escenario RCP4.5. Fuente: Visor AdapteCCa.

La precipitación media de la precipitación máxima en 24h es de 42.01mm/día en 2023 y de 37.75mm/día en 2100.

Escenario RCP8.5

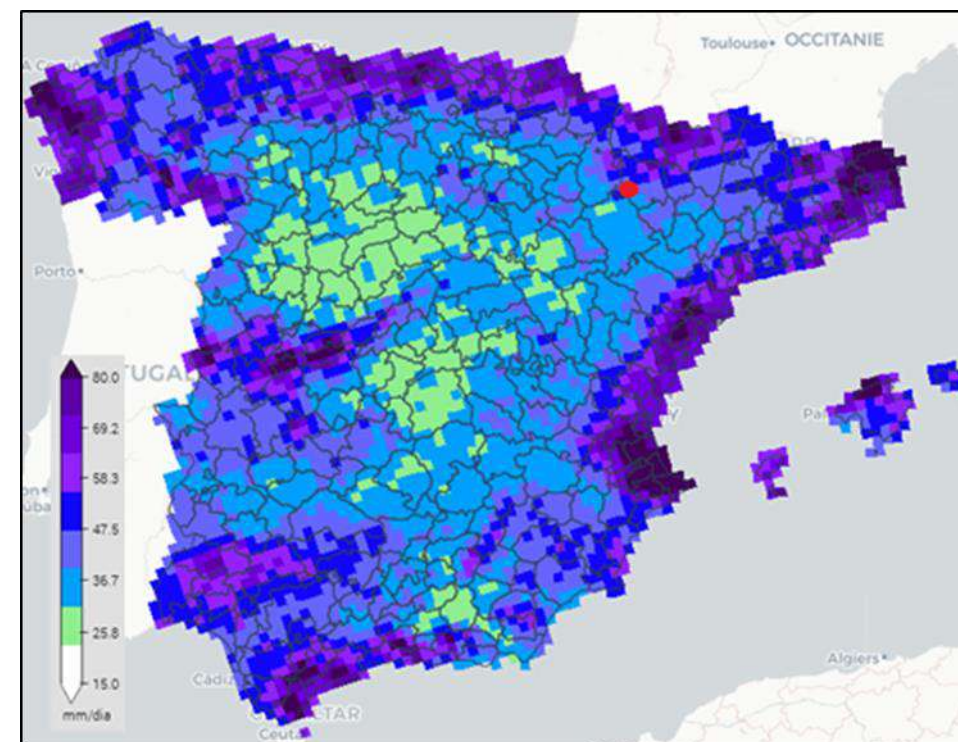


Figura 65: Mapa de la precipitación máxima en 24h en el escenario RCP8.5. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.

Fuente: Visor AdapteCCa.

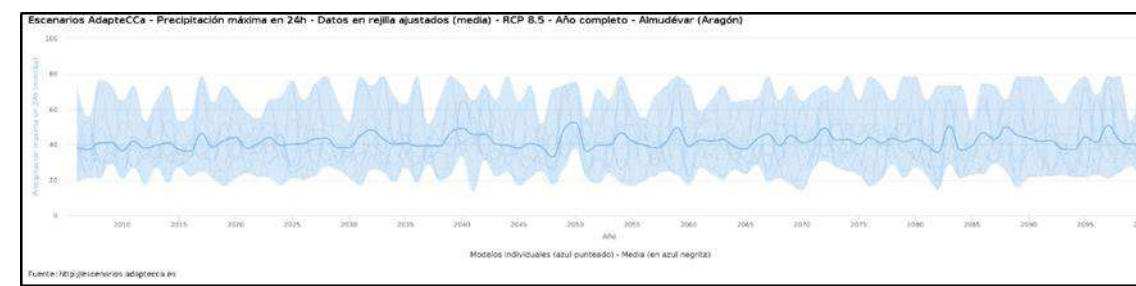


Figura 66: Gráfico de la precipitación máxima en 24h en el escenario RCP8.5. Fuente: Visor AdapteCCa.

La precipitación media de la precipitación máxima en 24h es de 43,87mm/día en 2023 y de 40,38 mm/día en 2100.

Escenario histórico

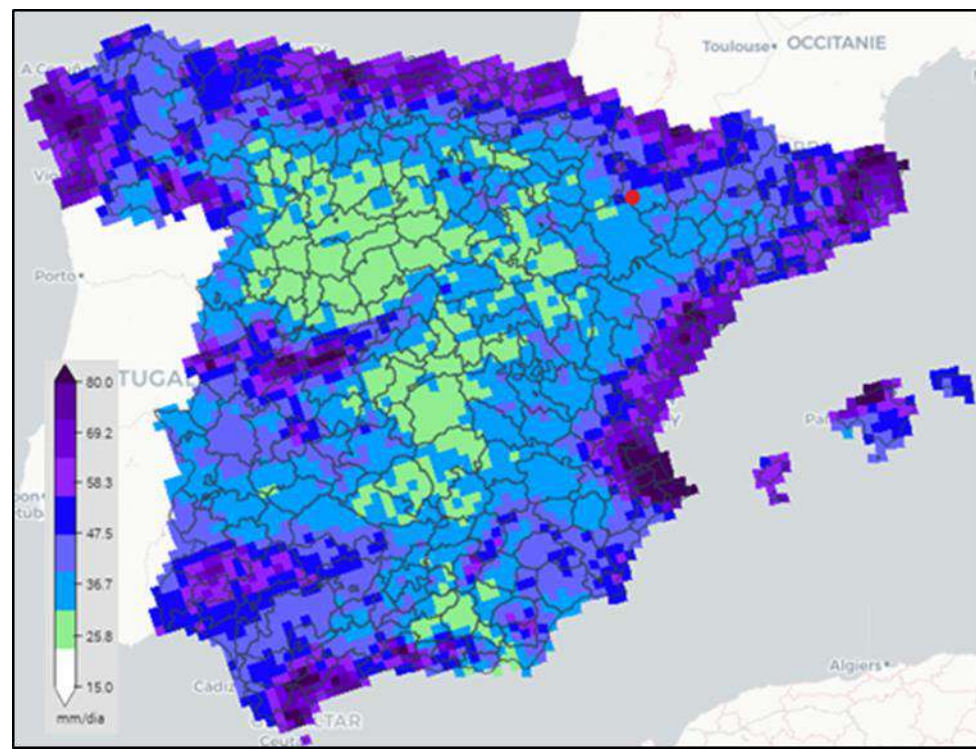


Figura 67: Mapa de la precipitación máxima en 24h en el escenario histórico. El círculo rojo se refiere a la zona de actuación.

Fuente: Visor AdapteCCa.

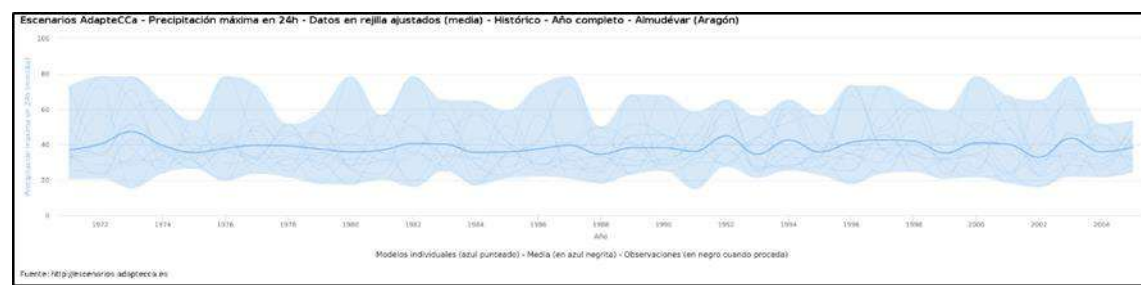


Figura 68: Gráfico de la precipitación máxima en 24h en el escenario histórico. **Fuente:** Visor AdapteCCa.

La precipitación media de la precipitación máxima en 24h es de 37.12mm/día en 1971 y de 38.57mm/día en 2005.

Si se comparan los escenarios RCP4.5 y RCP8.5 con el escenario histórico, se observa que no existe una variación importante. Por ejemplo, teniendo en cuenta el escenario RCP8.5, entre 1971 y 2100 existe una disminución de 3.26mm/día. Además, en los gráficos aportados se muestra una estabilidad en el tiempo de la precipitación máxima en 24h.

Puede deducirse, que por lo que a la variación en las precipitaciones máximas se refiere, supondrá una situación de riesgo similar a la actual. Para el presente proyecto y su periodo de vida útil, se considera se han tenido en cuenta los datos climáticos adecuados y predominantes en la actualidad no suponiendo un riesgo estos escenarios planteados relativos a las variaciones por lo que al riesgo de precipitaciones máximas se refiere.

7.2.3 RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN FLUVIAL

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

A través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone el ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, se coordinan las zonas inundables que se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y de Protección Civil.

Para definir estas zonas de inundación, se puso en marcha el mencionado Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) a través del MITECO, estableciéndose como un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial y la prevención de riesgos.

Desde la Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MITECO y el Sistema de Información Geográfica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEbro), se da acceso al usuario público a una amplia recopilación de recursos GIS que facilitan la evaluación de las zonas de inundación.

Para evaluar los efectos que tendría una eventual inundación de origen fluvial sobre las infraestructuras del proyecto, a partir de la cartografía disponible, se han consultado las ARPSs, las zonas inundables, los mapas de Peligrosidad de inundación fluvial y de Riesgo de inundación fluvial para un periodo de retorno de 10 años, escenario de alta probabilidad de ocurrencia, y de 500 años, escenario de probabilidad baja o excepcional pero que representa la peor situación posible en caso de inundación, ya que es la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los tres escenarios de simulación.

Aplicando la ecuación de riesgo $1-[1-(1/T)]^N$ para ambos escenarios, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en 50 años, por lo que T= 10 y 500 años y N=50 años, se obtiene una probabilidad del 99,5% para el periodo de retorno de 10 años de alta probabilidad, pero menores

consecuencias y del 9,5% para el periodo de retorno de 500 años de baja probabilidad, pero peores consecuencias de que la zona evaluada se vea inundada en este periodo de tiempo.

A continuación, se muestran mapas de peligrosidad por inundación fluvial para un periodo de retorno de 10, 100 y 500 años.

Se puede observar en las imágenes que la zona de estudio no se encuentra en una zona de peligro por inundación fluvial.

Por lo tanto, el riesgo de inundación existente en la zona de estudio no supone un riesgo para las actuaciones objeto de estudio ni para su correcto funcionamiento.

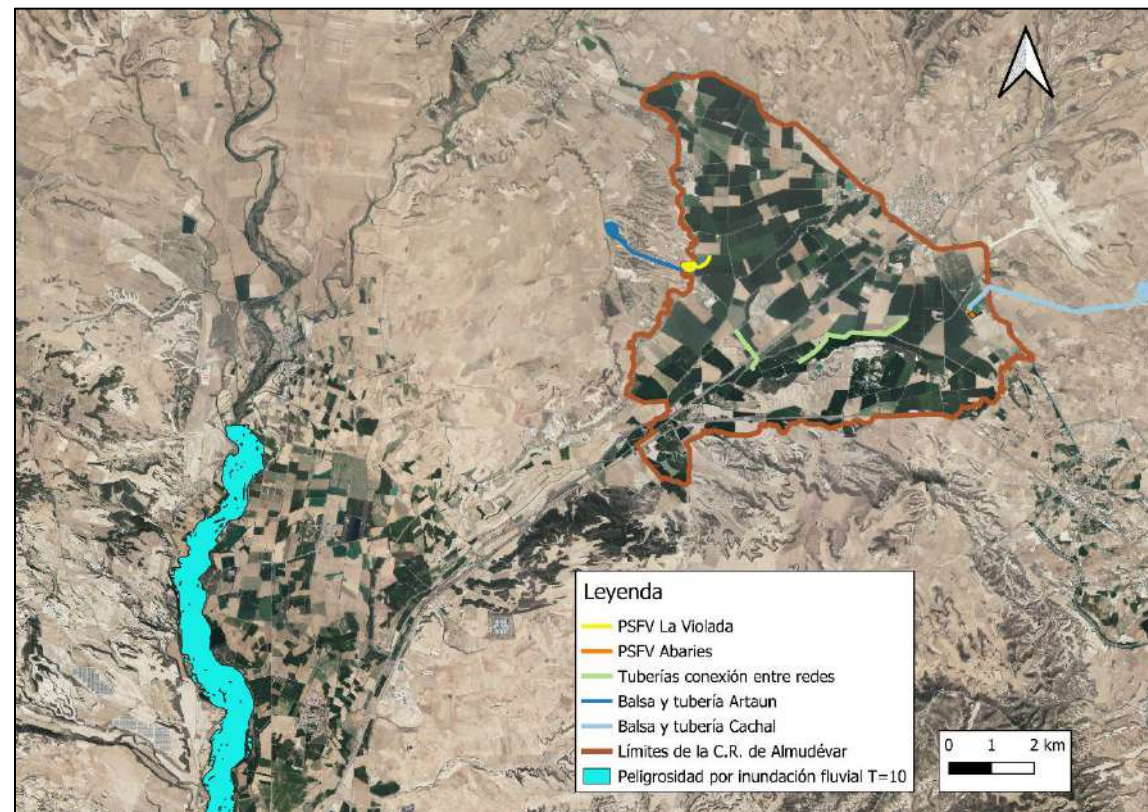


Figura 69: Peligrosidad por inundación fluvial para un periodo de retorno de 10 años.

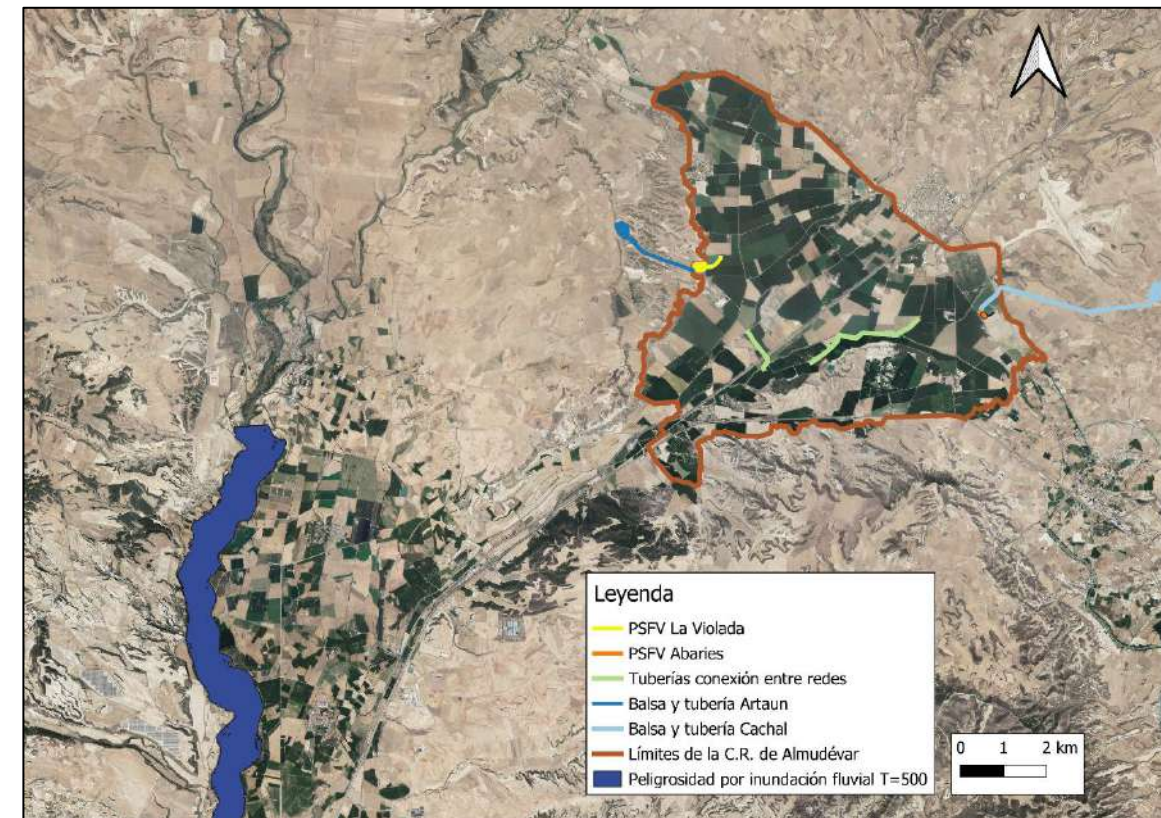


Figura 70: Peligrosidad por inundación fluvial para un periodo de retorno de 100 años.

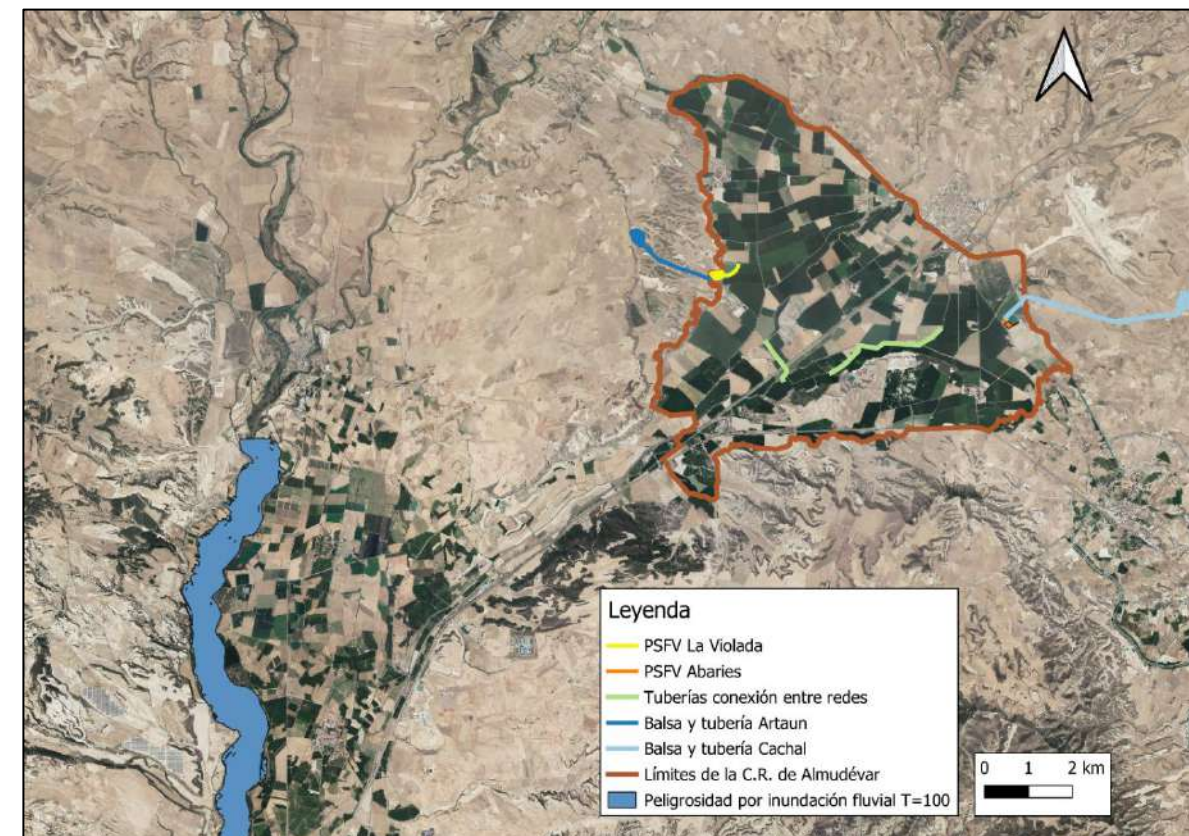


Figura 71: Peligrosidad por inundación fluvial para un periodo de retorno de 500 años.

Se puede observar en las imágenes que la zona de estudio no se encuentra en una zona de peligro por inundación fluvial.

Por lo tanto, el riesgo de inundación existente en la zona de estudio no supone un riesgo para las actuaciones objeto de estudio ni para su correcto funcionamiento.

7.2.4 RIESGO POR FENÓMENOS SÍSMICOS

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

En la siguiente figura se muestra, en primer lugar, el mapa de sismicidad de la Península Ibérica del año 2015.

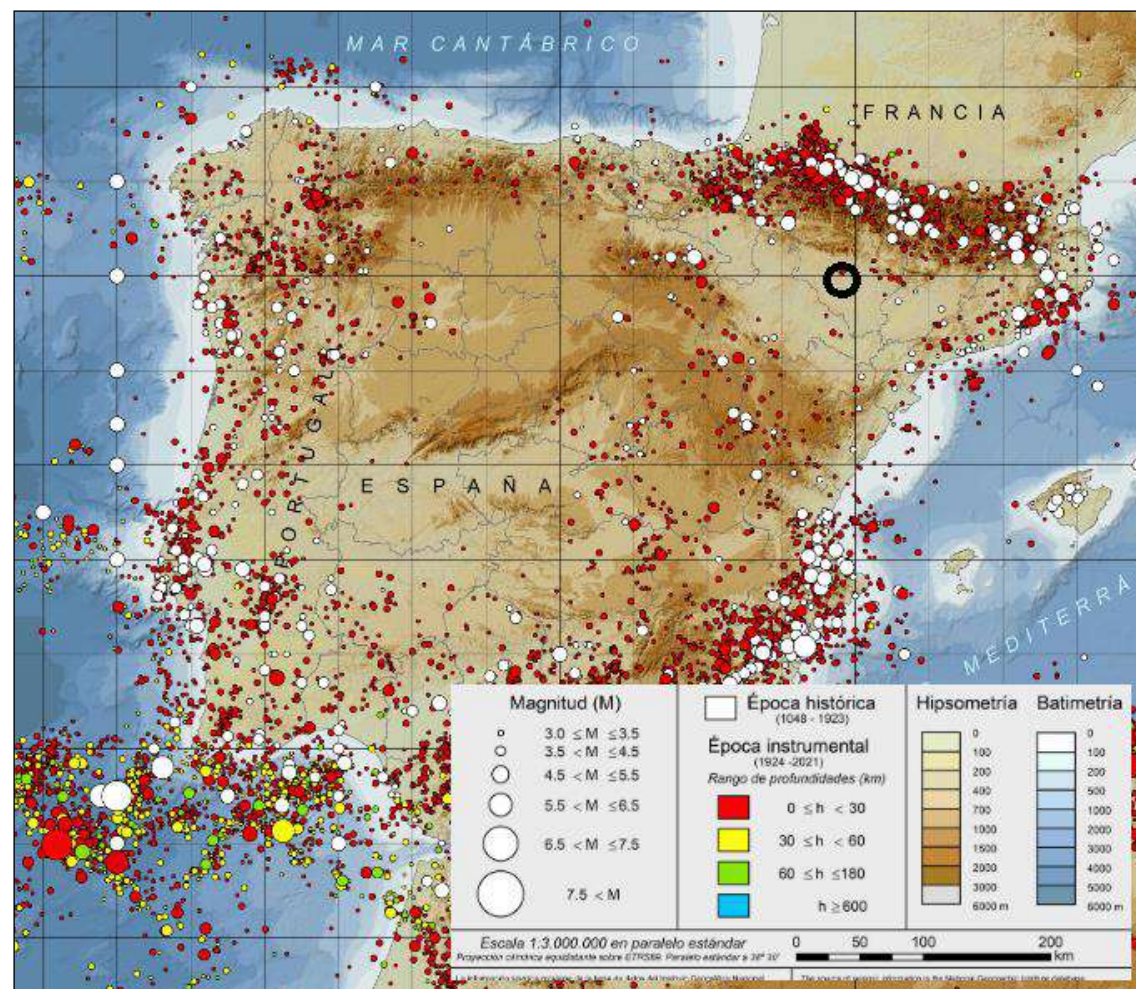


Figura 72: Mapa de Sismicidad de la Península Ibérica con la zona de estudio rodeada en negro. **Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Además, el Instituto Geográfico Nacional (IGN) dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica que se recoge en la siguiente figura.



Figura 73: Mapa de Peligrosidad Sísmica de España para un periodo de retorno de 500 años (T=500 años) con la zona de estudio rodeada en negro. **Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Por otro lado, indicar que los posibles riesgos derivados de la sismicidad y de posibles desprendimientos aparejados con la sismicidad en la zona es muy bajo. Por un lado, porque así se considera en la normativa de referencia, en este caso el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la norma sismorresistente y, por otro lado, por la orografía del terreno, en este caso se trata de una zona muy llana.

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), y más concretamente en el Documento Básico de Seguridad Estructural, apartado de Cimentaciones (DB SE-C), en su apartado 3 se dice en relación a los estudios geotécnicos que *para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.*

Y por otro lado, la Norma de Construcción Sismorresistente, “Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismoresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)” estructura el territorio nacional según los coeficientes de sismicidad a considerar, enmarcando toda la zona centro del país por debajo del coeficiente 0,04, lo que a nivel geotécnico se define como zona de baja sismicidad y que conlleva que se a nivel constructivo se considere este parámetro como despreciable.

En dicha norma en su apartado 2.2 se encuentra el mapa de peligrosidad.

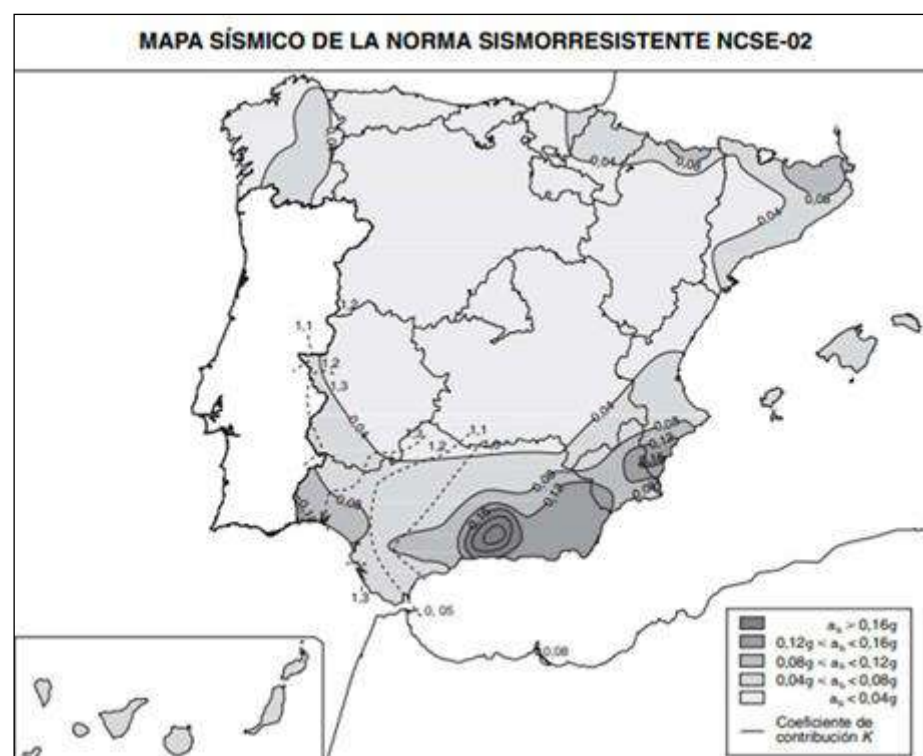


Figura 74: Mapa sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02. **Fuente:** Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismoresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).

7.2.5 RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

Según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal según la siguiente leyenda:

Tipo	Importancia y peligro
Tipo 1	Extremo – Rodales o parcelas forestales colindantes o próximas (menos de 100 m) con grupos de construcciones o núcleos de población.
Tipo 2	Importancia Alta – Peligro Alto
Tipo 3	Importancia Media/Alta – Peligro Alto
Tipo 4	Importancia Alta – Peligro Bajo
Tipo 5	Importancia Media – Peligro Bajo
Tipo 6	Importancia Baja – Peligro Alto
Tipo 7	Importancia Baja – Peligro Medio/Bajo

Tabla 71: Clasificación del riesgo de incendio forestal.

Según la figura que se presenta en la siguiente página, en base a la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, el área de estudio se encuentra actualmente principalmente dentro del Tipo 7 (Importancia de protección Baja – Peligrosidad Media- Baja) y, en algunas zonas, de Tipo 6 (Importancia de protección Baja – Peligrosidad Alta).

Ello obedece principalmente a que se trate de vegetación forestal o no. En el caso de la vegetación forestal se trata de formaciones dominadas por especies arbustivas y subarbustivas (manchas forestales y linderos) a las que se le asigna un nivel de peligro alto. En el caso de los cultivos su nivel de peligrosidad es bajo - medio y su importancia es bajo por la rapidez de regeneración de este este ecosistema.

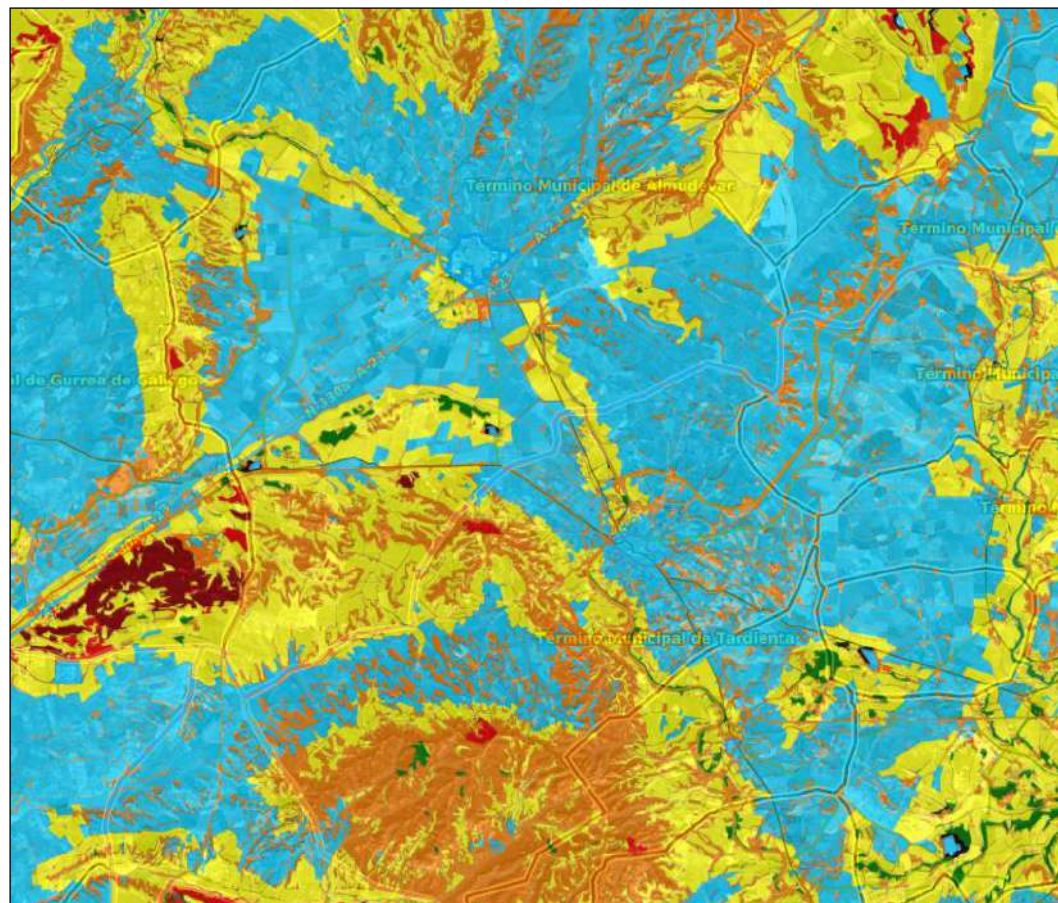


Figura 75: Riesgo de incendio forestal se la zona de estudio según la clasificación establecida por la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. **Fuente:** Visor IDEARAGON.

Dicha normativa establece las siguientes prohibiciones durante todo el año de manera general que serán de aplicación a las actuaciones enmarcadas en este proyecto:

- "El uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de las excepciones previstas en los artículos posteriores. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición y otros tipos de material inflamable".
- "Arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas".

- "Arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares".
- "La circulación de vehículos "campo a través", en los montes cuya gestión corresponde a la Comunidad Autónoma de Aragón, conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en la materia".

7.2.6 RIESGO POR COLAPSOS

La susceptibilidad riesgo por colapso de la zona de estudio está considerada entre Baja y Media.

No se ha observado en el entorno de las superficies de actuación subsidencias o pequeños hundimientos que pudieran alertar sobre la potencial afección por estos fenómenos.

7.2.7 RIESGO POR DESLIZAMIENTOS

La susceptibilidad riesgo por deslizamientos de la zona de estudio está considerada entre Muy Baja y Baja.

Se observa en el terreno la estabilidad del mismo y la ausencia de fenómenos visibles en la vegetación que alerten de potenciales deslizamientos.

No obstante, se deberá realizar un estudio geotécnico para garantizar la estabilidad del substrato antes de proceder a la ejecución de las principales infraestructuras que comprende el proyecto de optimización energética objeto de estudio (concretamente en lo referente a la superficie afectada por la ejecución de las balsas).

7.2.8 RIESGO POR VIENTOS FUERTES

La susceptibilidad riesgo por vientos fuertes de la zona de estudio está considerada como Alta.

El principal riesgo asociado a vientos fuertes está relacionado con la posibilidad de que caigan estructuras inestables de cubiertas, fachadas o mobiliario exterior como de iluminación o tendido eléctrico de las infraestructuras. Se debe garantizar la seguridad de cualquiera de estos elementos asociados al proyecto de optimización energética objeto de estudio.

En cualquier caso, las infraestructuras objeto de estudio no cuentan con elementos susceptibles de provocar daños significativos a causa de vientos fuertes.

7.3 RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

7.3.1 ASPECTOS GENERALES

En este sentido se ha considerado el riesgo de accidentales de residuos y productos tóxicos y peligrosos (consecuencia de un inadecuado mantenimiento o uso de la maquinaria utilizada en las obras) durante la fase de obras) y, durante la fase de explotación, el riesgo de rotura de balsas principalmente.

Con respecto a los riesgos de accidentes graves o de catástrofes, se quiere aquí recalcar que este proyecto es muy poco vulnerable por las siguientes razones:

- Las balsas proyectadas no tienen cuenca que aporte escorrentías, por lo que no es posible su rebose por este fenómeno.
- La mayor parte de las infraestructuras (tuberías) son subterráneas y se instalarán de acuerdo con la normativa vigente. Estas infraestructuras enterradas apenas presentan riesgos. La línea aérea de media tensión tiene muy poca longitud.
- Todas las estructuras, tanto las de edificación como las balsas, son de poca altura, por lo que son resistentes a catástrofes naturales (terremotos).
- La probabilidad de riesgo sísmico de la zona de estudio es muy baja tal y como se ha detallado anteriormente.

Las medidas a adoptar, equipos y protocolos de actuación, en estas circunstancias quedarán recogidas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y finalmente en el Plan de Seguridad y Salud a implantar en la fase de obra por parte del Coordinador de Seguridad y Salud.

7.3.2 ROTURA DE BALSAS

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Directriz Básica en adelante), aprobada por acuerdo del Consejo de Ministros el 9 de diciembre de 1994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado con fecha 14 de febrero de 1995, establece en su artículo 3.5.1.3. la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto. Asimismo, se establecen en ella los criterios fundamentales de clasificación, el procedimiento a seguir y determinadas obligaciones que, para los titulares de presas, se derivan de la categoría asignada.

En el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses, publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 14 de abril de

2021, se establece en su artículo cuarto: *Los titulares de las presas y embalses a los que se refiere el artículo 367.1 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico están obligados a solicitar la clasificación de dichas infraestructuras atendiendo al doble criterio de su dimensión y en función del riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto. A tal efecto, presentarán ante la Administración hidráulica competente, en función de la demarcación hidrográfica donde se sitúe la presa y embalse, una propuesta de clasificación que estará justificada de acuerdo con los criterios establecidos en la «Norma Técnica de Seguridad para la Clasificación de las Presas y para la Elaboración e Implantación de los Planes de Emergencia de Presas y Embalses» contenida en el presente real decreto.*

A través del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, quedan incluidas en el ámbito de aplicación de la seguridad de presas, embalses y balsas, además de todas las consideradas como gran presa, aquellas presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m³, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estando obligados a solicitar su clasificación y registro.

Para facilitar los criterios de clasificación, procedimientos y metodologías, el Área de Tecnología y Control de Estructuras de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas del Ministerio de Medio Ambiente redacta la Guía Técnica para la Clasificación de Presas en Función del Riesgo Potencial.

La metodología utilizada se corresponde con la consideración del escenario más desfavorable, rotura del dique con el embalse a plena capacidad y sin coincidencia con avenidas pues, tal y como se ha justificado anteriormente, el embalse se ubica en una zona elevada y fuera de cauce natural.

Se ha utilizado el método Iber, modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos y estuarios promovido por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX y desarrollado en colaboración con el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente GEAMA (Universidad de A Coruña), el Grupo Flumen (Universitat Politècnica de Catalunya y Universitat de Barcelona) y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE (vinculado a la Universidad Politécnica de Cataluña), en el marco de un Convenio de Colaboración suscrito entre el CEDEX y la Dirección General del Agua.

Como consecuencia de lo previsto en la Directriz y en el Reglamento Técnico y de las consideraciones anteriores, se establece que la clasificación de las presas se basará en una evolución progresiva de los daños potenciales, desde la categoría C hacia la A.

Se entiende por análisis de la evolución progresiva el proceso según el cual en primer lugar se evalúa la posibilidad de incluir el aspecto considerado en la Categoría C, según su definición estricta. La categoría C: Puede producir solo incidentalmente pérdida de vidas humanas. No puede afectar a vivienda alguna y solo de manera no grave a algún servicio esencial. Los daños medioambientales que puede producir deben ser poco importantes o moderados. Únicamente puede producir daños económicos moderados.

Los aspectos a analizar son, por tanto:

- Riesgo potencial a vidas humanas. Población en riesgo.
- Afecciones a servicios esenciales.
- Daños materiales.
- Daños medioambientales.

Aplicando el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que define la zona donde se puedan producir graves daños durante una avenida sobre personas y los bienes cuando se cumpla alguna de estas condiciones:

- Que el calado sea superior a 1,0 m
- Que la velocidad sea superior a 1,0 m/s
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s

Afecciones graves a núcleos urbanos:

De acuerdo con la definición del Instituto Nacional de Estadística, se entiende como "Núcleo Urbano" el conjunto de al menos diez edificaciones, que estén formando calles, plazas y otras vías urbanas. Por excepción, el número de edificaciones podrá ser inferior a 10, siempre que la población de derecho que habita las mismas supere los 50 habitantes. Se incluyen en el núcleo aquellas edificaciones que, estando aisladas, distan menos de 200 metros de los límites exteriores del mencionado conjunto, si bien en la determinación de dicha distancia han de excluirse los terrenos ocupados por instalaciones industriales o comerciales, parques, jardines, zonas deportivas, cementerios, aparcamientos y otros, así como los canales o ríos que puedan ser cruzados por puentes.

Se entenderá como afección grave a un núcleo urbano aquella que afecte a más de cinco (5) viviendas habitadas y represente riesgo para las vidas de los habitantes, en función del calado y la velocidad de la onda.

De los resultados del análisis realizado se observa que no se produce afección a ninguna vivienda habitada.

Los terrenos por los que discurriría la avenida son terrenos agrícolas con una presencia muy reducida en el tiempo por parte del personal que realiza las labores por lo que tampoco se considera que puedan producirse pérdidas incidentales de vidas humanas.

Servicios esenciales:

Se entiende como servicios esenciales aquellos que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas normales del conjunto de la población.

Se considerará servicio esencial aquel del que dependan, al menos, del orden de 10.000 habitantes.

En cuanto a la tipología de los servicios esenciales, estos incluyen, al menos, las siguientes: abastecimiento y saneamiento, suministro de energía, sistema sanitario, sistema de comunicaciones y sistema de transporte.

Se considerará como afección grave aquella que no puede ser reparada de forma inmediata, impidiendo permanentemente y sin alternativa el servicio, como consecuencia de los potenciales daños derivados del calado y la velocidad de la onda.

En el proyecto objeto de evaluación, la onda de agua sí afectaría a caminos rurales y acceso a fincas, así como alguna carretera local.

Estas vías de tráfico y de transporte de agua dan servicio a una población inferior a los 10.000 habitantes.

Daños materiales:

Los únicos daños materiales que se producirán serán los asociados a los daños a cultivos. Las superficies afectadas serían muy inferiores a las 1.000 ha que la Guía Técnica establece para calificar los daños como moderados (<3000 ha de secano y < 1000 ha de regadío).

Los Daños a industrias y propiedades rústicas se consideran también moderados (< de 10 instalaciones)

Afecciones al medio ambiente:

Se considerarán como daños medioambientales aquellos que sean sensiblemente distintos de los asociados al régimen hidráulico natural, estableciendo como daños muy importantes aquellos que tengan la consideración de irreversibles y críticos, mientras que se considerarán importantes aquellos

severos que tengan asimismo el carácter de irreversibles, según la terminología utilizada en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En caso de rotura las aguas se encontrarían con una red de pequeños desagües y barranquetes que discurren por la propia zona de estudio. Todos ellos aumentarían su caudal de forma considerable llevando al desbordamiento de los mismos provocando una inundación puntual de las parcelas contiguas, cultivos principalmente.

A este respecto no se esperan afecciones significativas sobre espacios naturales protegidos, zonas Red Natura 2000 ni superficies significativas de hábitats de interés comunitario. Tampoco sobre especies de flora catalogada.

La propuesta de clasificación para las dos balsas es de categoría C, de acuerdo con toda la normativa vigente. Es decir, la clasificación de menor peligrosidad en la clasificación de las balsas en función de su peligrosidad. Por ello, en este caso no es preciso elaborar un plan de emergencia para las balsas.

No obstante, lo anterior, en lo que a posibles roturas o vertidos de agua por rotura de los vasos de las balsas previstas, *a priori*, no debe resultar un riesgo grave sobre el medio ambiente, porque en caso de vertido el agua que contiene no incorpora tratamientos químicos y porque en caso de rotura esta agua se vertería directamente en parcelas de cultivo y en cauces y colectores ya existentes con capacidad de evacuación suficientes. La cubierta vegetal existente minimizará los posibles efectos erosivos que se pudieran producir.

Además, hay que destacar que la infraestructura diseñada cuenta con elementos de control, servicio de guardería con vigilantes y con el vaso impermeabilizado, lo cual hace que la hipótesis de rotura objeto de estudio pueda producirse es casi imposible de que se vaya a dar.

7.3.3 INCENDIOS

En este apartado el foco del riesgo de incendio se dirige a su origen, derivado de accidentes relacionados con la puesta en marcha de las distintas fases del proyecto. La presencia del personal de obra y de maquinaria en un espacio natural con vegetación conlleva la posibilidad de que se produzcan incendios forestales, sobre todo durante la fase de construcción del proyecto, durante la que se emplea un mayor número de máquinas en ubicaciones dispersas que, en conjunto, abarcan más superficie aumentando el riesgo entendido como una probabilidad.

Aunque podrían producirse conatos de incendio de forma accidental durante la ejecución de las obras o por actuaciones negligentes por parte del personal de la obra, la posibilidad de que esto

desemboque en un incendio se valora como baja, dado que en toda obra son de aplicación las correspondientes medidas preventivas que minimizan el riesgo de incendio. Durante la fase de explotación de las instalaciones, dada la tipología de la actuación, el riesgo es aún menor.

En caso de que llegase a producirse un incendio, como la zona del proyecto se encuentra destinada a cultivos de regadío, con escasa presencia de terreno forestal, arbolado, matorrales y arbustos, las consecuencias no se prevén de gran relevancia. Además, los caminos agrícolas que comunican las parcelas de cultivo se encontrarán libres de vegetación, pudiendo actuar de cortafuegos limitando la propagación de cualquier conato de incendio.

Aun así, en caso de conato de incendio, es muy importante la prevención y extinción inmediata de estos, para evitar desastres naturales.

Como medida preventiva y de seguridad se recomienda la colocación de extintores polivalentes ABC de 6 kg en las estaciones de bombeo y filtración. Se dispondrá también extintores de CO₂ de 6 Kg junto a los cuadros generales de mando y protección de las instalaciones eléctrica de las naves.

Finalmente, igualmente, será recomendable contar con un plan de prevención y control en caso de incendio para la correcta actuación y coordinación con los equipos de protección civil del Gobierno de Aragón, así como un programa de prevención y actuación ante situaciones de emergencia identificando la repercusión ambiental y medidas de control para prevenir, minimizar o eliminar los riesgos asociados.

7.3.4 VERTIDOS QUÍMICOS

El proyecto objeto de estudio no conlleva la acumulación significativa de materiales en la fase de obras ni la generación de residuos, tampoco durante la fase de actividad, de naturaleza química que puedan suponer un riesgo de accidentes graves en este sentido.

Tal y como se detallará en el apartado referente a la identificación y valoración de impactos, sí podrían darse vertidos puntuales, y de forma accidental, de determinadas sustancias químicas procedentes de la maquinaria utilizada durante las obras. Si bien, se trataría de vertidos de mínima entidad que, en ningún caso supondrían un riesgo grave de accidente.

En cualquier caso, en el apartado Medidas preventivas, correctoras y compensatorias del presente documento se incluyen medidas preventivas y correctoras para impedir cualquier tipo de contaminación derivados de estos potenciales vertidos puntuales y de escasa magnitud. Además, las buenas prácticas en obras reducirán el riesgo de éstos al mínimo.

7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Una vez en funcionamiento las infraestructuras de optimización energética de la C.R. de Almudévar, se considera que su situación por lo que a los riesgos naturales se refiere, especialmente a los incendios forestales, es de ACEPTABILIDAD CONDICIONADA debiendo llevarse a cabo una serie de medidas de mitigación para aminorar dicho riesgo.

Este apartado referente a los riesgos naturales queda complementado con lo detallado en el apartado relativo al *Riesgo de rotura*.

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades y la tipología del proyecto (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado.

7.4.1 VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE CATÁSTROFES

- **Peligros relacionados con el clima**

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima, se considera que la vulnerabilidad es **moderada**, puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de la duración de las olas de calor y de las temperaturas máximas y mínimas extremas. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección entre la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de adaptación frente a los riesgos identificados.

- **Riesgo de inundación fluvial**

Tal y como ha quedado expuesto anteriormente, la zona objeto de modernización no se encuentra cerca de una zona de peligro por inundación fluvial. Por lo tanto, a los efectos de inundación fluvial se considera que la **vulnerabilidad es muy baja**, dado que los posibles efectos de una inundación en la zona en ningún caso afectarán a las infraestructuras fijas proyectadas para la modernización objeto del presente proyecto.

- **Riesgo por fenómenos sísmicos**

Respecto al riesgo de sismicidad, se considera con una **vulnerabilidad muy baja**, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida, que no prevé efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto.

- **Riesgo por incendios**

El riesgo de incendio se considera con una **vulnerabilidad baja**, ya que no existen grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos con pavimento de tierra que segregan toda la zona de cultivo. Además, según el mapa de zonificación del riesgo de incendios forestales de Aragón, la zona donde se proyecta la modernización del riego está clasificada de riesgo bajo.

7.4.2 VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

- **Rotura de las balsas**

Atendiendo a lo establecido en el estudio realizado, y puesto que los diques de las balsas proyectadas tienen una categoría C, es decir la clasificación con menor peligrosidad, se considera una **vulnerabilidad baja** dado que no se esperan efectos graves sobre el entorno, las personas, las infraestructuras o el medio ambiente.

- **Riesgo de incendio**

Respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinaria o por negligencia de los operadores o del personal de obra, se valora la **vulnerabilidad como muy baja**, dado que representa una baja probabilidad de que se produzca al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra a llevar a cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

- **Riesgo de vertido químico**

Se considera que, al igual que sucede con el riesgo de incendios, se impondrán en la fase de ejecución de las obras buenas prácticas en obra relacionadas con la gestión de materiales y productos usados,

así como de los residuos generados, mantenimiento de maquinaria y vehículos, evitando los vertidos accidentales. Por ello, se considera que la **vulnerabilidad es muy baja**.

7.4.3 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

7.4.3.1 RIESGO DE INCENDIOS

Las actuaciones a llevar a cabo son, principalmente de prevención, para evitar que ocurran y en caso de suceso, actuar con rapidez de acuerdo con los planes de emergencia establecidos para minimizar, en la medida de lo posible, los efectos adversos sobre la salud y el medio ambiente.

Las principales medidas tomadas son:

- Disponer en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono.
- Designar un equipo especialmente entrenado en el manejo de los medios de extinción.
- Prohibir fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio, debido a los materiales que se manejen.
- Avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos.
- Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.

Además, se tendrá en consideración la Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se proroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se incorporan dentro de las medidas a continuación detalladas, todas aquellas establecidas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en su Resolución de 31 de agosto de 2022, relativa al procedimiento simplificado del proyecto de optimización energética original (incluido en el Apéndice 1 del presente EsIA).

8.1 MEDIDAS GENERALES EN FASE DE DISEÑO

8.1.1 COORDINACIÓN GENERAL

El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, a la administración competente, las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto. Durante la fase ejecutiva del proyecto, la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de todas las medidas preventivas, correctoras, compensatorias y de vigilancia incluidas en el estudio de impacto ambiental. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al Servicio Provincial.

8.1.2 AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Con anterioridad a la ejecución del proyecto se recabarán todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a las competencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de la administración competente en materia de carreteras, las derivadas del ámbito de la seguridad de presas y embalses, y de su clasificación y registro, ayuntamientos, etc.

También de forma previa al inicio de las obras, se solicitará autorización, en su caso, para la ocupación de las vías pecuarias afectadas según la normativa sectorial aplicable.

Asimismo, y con carácter previo al inicio de las obras, se dispondrá de cuantos pronunciamientos proceda en relación con el establecimiento por parte del promotor del plan de seguridad y prevención frente a accidentes generados como consecuencia de la implantación del proyecto.

La actividad de la instalación de los parques solares fotovoltaicos está incluida entre las potencialmente contaminantes del suelo, el promotor deberá remitir a la Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental un informe preliminar de situación, según lo dispuesto en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados y en la Orden de 14 de junio de 2006, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo normalizado de Informe Preliminar de Situación de suelos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

8.1.3 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Toda actuación dará cumplimiento a lo establecido en las normas subsidiarias del término municipal donde se ubique.

Se cumplirá con la normativa urbanística en todos los aspectos en que sea de aplicación, especialmente en aquellos referidos a retranqueos y tipologías constructivas.

8.1.4 CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El suministro de caudales establecido es, en todo momento, acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando el tipo de cultivo instaurado. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.

8.1.5 PARCELARIO INCLUIDO EN LA MODERNIZACIÓN

El *Anejo 1 al proyecto* comprende la relación de parcelas afectadas por el proyecto de modernización debiendo ceñirse las actuaciones a ello evitando cualquier afección / alteración fuera de las mismas.

8.1.6 UBICACIÓN ADECUADA DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Se identificarán las áreas de ocupación temporal destinadas a actividades auxiliares (superficie dedicada al acopio de material, parque de maquinaria, transporte de material y tráfico de maquinaria).

Si fuera necesario ocupar áreas fuera del ámbito del presente estudio, en general, estas zonas no se ubicarán en los siguientes puntos:

- Hábitats naturales y prioritarios incluidos en la Directiva 92/43/CEE.
- Yacimientos arqueológicos.
- Zonas de colusiones y de inestabilidad geotécnica.
- Terrenos con pendiente superior al 25%.

Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales. Se emplazarán a una distancia superior a 5 m de los cauces, por tanto, fuera de la zona de servidumbre.

Se realizará un replanteo del área afectada, así como el jalonamiento del perímetro de actuación, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

Se llevará a cabo una correcta planificación y control del tráfico de obra.

Se restringirá el paso a las obras a personas no autorizadas (elaboración de acreditaciones, etc.).

8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.2.1 BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

Residuos

- Minimización de la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO₂, etc.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.
- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.2.2 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

El proyecto incorpora acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades de usuarios del agua beneficiarias de la obra, que se desarrollarán antes de hacerles entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto, cuyo contenido se desarrolla de forma detallada en el capítulo correspondiente al seguimiento ambiental (apartado Programa de vigilancia y seguimiento ambiental del presente documento).

Entre otros contenidos, se incluyen los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor.

El contenido mínimo del curso general de contenidos comunes en buenas prácticas ambientales (CBPA) será el siguiente:

El curso general se inicia con una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la aplicación del principio DNSH en el marco de dicho Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1, 2 y 3-4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten aspectos formativos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el Curso de BPA en zonas agrícolas de regadío:

- i) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío
- ii) Balance de agua en los suelos
- iii) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas
- iv) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados
- v) Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas
- vi) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

Se impartirá también el curso específico “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” también desarrollado por el CSIC en el ámbito del PRTR.

8.2.3 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

8.2.3.1 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Las operaciones propias de la construcción del proyecto pueden generar emisiones atmosféricas produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

8.2.3.1.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente. Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

8.2.3.1.2 Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.
- Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.

8.2.3.1.3 Prevención de ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Limitaciones en el horario de trabajo

Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

Control de los niveles acústicos

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras,

especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

CORRECTORAS:

Si se dieran fenómenos de erosión en los límites de las zonas objeto de actuación, se procederá a la revegetación logrando así la fijación del sustrato minorando la posible emisión de polvo y apantallándola.

En aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.

8.2.3.2 Medidas en fase de explotación

Una vez ejecutada la modernización, el tránsito de vehículos vinculado a las labores de mantenimiento estará estrictamente limitado a los viales habilitados para ello y no deben dejarse superficies de terrenos desnudos susceptibles de sufrir erosión por el viento o el agua que pueda generar polvo.

8.2.4 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

8.2.4.1 Medidas en fase de diseño

En la planificación de las obras se evitará la modificación de los perfiles de los ríos y arroyos que, así como el aterramiento de sus cauces, la ocupación de los mismos y se garantizará el discurrir de las aguas.

Se prestará especial atención en este sentido a las actuaciones a ejecutar en las inmediaciones de los cauces de la zona.

Los cruces de cauces se ejecutarán preferiblemente fuera de la campaña de riegos y como barreras de retención de sedimentos se podrán utilizar balas de paja. Éstas se emplazarán en zonas donde sea previsible la circulación de agua tras episodios lluviosos, así como en aquellas zonas en las que se acometan actuaciones del proyecto y estén desprovistas de vegetación, ya sea de forma natural o como consecuencia de las propias actuaciones llevadas a cabo durante el proyecto. En caso de ser necesario (tipo de actuación, caudal circulante) durante las labores que se ejecuten en el cauce se dispondrán sistemas antiturbidez. No será necesaria la construcción de ataguías ni otras obras auxiliares similares.

Concretamente para los cruces con barrancos, se realizarán las obras necesarias para instalar la tubería de forma que se restaure según las condiciones originales, morfología, sección y perfil. Además, las obras se planificarán para realizarse en el periodo de estiaje con objeto de minimizar el impacto.

8.2.4.2 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Las nuevas infraestructuras se realizarán procurando modificar lo menos posible la morfología natural del terreno.

Las actuaciones de movimientos de tierra se deberán realizar en las épocas secas para disminuir la potencial afección a las aguas de escorrentía.

Se asegurará la impermeabilización de las instalaciones construidas, para evitar percolaciones que puedan llegar a contaminar corrientes de aguas superficiales o subterráneas.

Al igual que se ha indicado en relación a las medidas para el control de los efectos sobre el suelo, la gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará empleando medios mecánicos o manuales y, por tanto, sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de las aguas.

CORRECTORAS:

Se procederá a la limpieza y retirada de aterramientos que se produzcan en la red de drenaje natural obstaculizando el recorrido de las aguas superficiales.

8.2.4.3 Medidas en fase de explotación

No se requiere acometer ningún tipo de medida en esta fase.

8.2.5 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

8.2.5.1 Medidas en fase de diseño

Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.

8.2.5.2 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Correcta planificación de las actividades a realizar durante la fase de obra reduciendo, en la medida de lo posible, el tránsito de maquinaria para las obras.

Planificar cuidadosamente las actuaciones previstas y especialmente la forma en que se procederá a su ejecución evitando pérdidas de suelo innecesarias.

Acopiar la tierra vegetal extraída fruto de las obras para poder reutilizarla a modo de “restauración” en las zonas que así lo requieran.

Se mantendrá una cobertura vegetal adecuada en el interior de los parques solares fotovoltaicos para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas naturales colindantes. La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas.

Prestar especial atención en las áreas donde exista movimiento de tierra, proporcionando la menor pendiente posible a la hora de rehabilitar / colocar nuevos elementos.

Se dispondrá de una superficie impermeabilizada para el almacenamiento de los materiales, así como la maquinaria a utilizar.

Durante la ejecución de las obras será necesario contar un área habilitada para el almacenamiento de los residuos no peligrosos (plásticos, flejes, maderas, etc.) y para el de residuos tóxicos y peligrosos. Los residuos se entregarán a gestor autorizado.

Se asegurará la impermeabilización de las instalaciones construidas, para evitar percolaciones que puedan llegar a contaminar el suelo.

Los distintos tipos de residuos que se generarán durante las obras, serán adecuadamente gestionados, poniendo los contenedores necesarios o mediante la contratación de gestor de residuos peligrosos.

El tránsito y aparcamiento de los vehículos estará controlado.

Será necesario habilitar una zona de la obra para el lavado de cubas de hormigón debidamente acondicionada. Los restos de hormigón que queden diseminados por la zona de obras serán retirados y llevados a vertedero autorizado como el resto de los residuos inertes.

CORRECTORAS:

Adopción de medidas en caso de verificarse procesos de erosión importantes.

Acopiar la tierra vegetal extraída fruto de las obras para poder utilizarla a modo de “restauración” en caso de que zonas no destinadas a parcelas puedan verse afectadas a consecuencia de las obras.

Los primeros 30 cm de suelo fértil serán acopiados antes de realizar el movimiento de tierras de los caminos para que éstos se utilicen en la restauración de los taludes de las balsas o en la zona de instalaciones auxiliares.

En las zonas donde se va a utilizar maquinaria pesada, principalmente durante los movimientos de tierra, será necesaria la existencia de sacos de sepiolita, para que, en caso de derrame accidental, se eche rápidamente sobre el vertido, este material absorbente y posteriormente se recoja y se lo lleve un gestor autorizado.

Una vez finalizada la obra, en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.

Si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo.

COMPENSATORIAS

- **Barreras vegetales para controlar la erosión y la escorrentía**

Justificación

Los suelos desnudos sobre taludes suponen un fuerte impacto visual, evidenciando las afecciones de las obras de infraestructuras asociadas a los paisajes del regadío que generan desmotes y terraplenes en caminos, balsas de riego, etc.

La revegetación de los taludes de las balsas de riego es una medida necesaria en la que la plantación sirve como barrera para mitigar erosión y escorrentía.

Se acometerá la restauración de taludes mediante hidrosiembras, cuyo objetivo será la implantación de un tapiz herbáceo, permitiendo el recubrimiento total de los terrenos desnudos, mejorando su aspecto desde un punto de vista del paisaje, además de sus ventajas ecológicas.

Ámbito de actuación

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de las dos nuevas balsas.

Descripción

Consistirá en la siembra de mezclas de semillas de especies herbáceas y leñosas mediante la técnica de hidrosiembra: aportación al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Prescripciones técnicas para la ejecución

Se procederá al extendido de la tierra vegetal, extraída en las obras, sobre los taludes de las dos balsas, que cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retiene físicamente las semillas, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal, a partir del banco de semillas. Con la aportación de tierra vegetal se aumenta la variedad de especies vegetales implantadas, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad. Se emplearán espesores de entre 10 y 15 cm, que son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Con el objetivo de acelerar la repoblación del talud de las balsas, así como de reducir el impacto de la erosión en su superficie y facilitar su integración en el paisaje, se realizará una hidrosiembra, empleando una mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas obtenida de viveros de la zona para que la integración con el medio sea la más natural posible.

Las mezclas de semillas contendrán entre 10 y 20 especies autóctonas de la zona a revegetar, con mezcla de especies de ciclo corto y de ciclo largo, sin que estas superen el 10% de las semillas en la mezcla. Se recomienda la predominancia de gramíneas (hasta un 60%) y leguminosas hasta un 40%).

En las hidrosiembras se incluirán, entre otras, las siguientes especies propias de la zona:

<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Atriplex halimus</i>
<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Lepidium subulatum</i>
<i>Ononis tridentata</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Salsola vermiculata</i>	

Para hidrosebrar se utilizará la máquina denominada hidrosebradora, que distribuirá la mezcla de semillas, junto con agua, mulch, abonos y estabilizantes.

La mezcla tiene que contener entre 25 y 30 gramos de semillas por metro cuadrado, para cubrir los taludes en terraplén, de acuerdo con las Directrices Científico-Técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación del CSIC.

HIDROSIEMBRA	FASE 1	FASE 2
	PASE SIEMBRA	PASE TAPADO
Mezcla de semillas herbáceas	30 gr/m ²	-
Estabilizador	60 gr/m ²	60 gr/m ²
Mulch	70 gr/ m ²	60 gr/m ²
Abono	50 gr/ m ²	-
Polímero absorbente	5 gr/m ²	-
Agua	4 l/m ²	2 l/m ²

Tabla 72. Distintas dosis de aditivos y semillas de las fases de hidrosiembras. **Fuente:** Directriz 3-4 CSIC (2022).

Ejecución

En primer lugar, se extenderá tierra vegetal sobre el talud exterior de las dos balsas proyectadas. Mediante esta medida se pretende dotar de un material adecuado (con el banco de semillas) para el desarrollo de vegetación natural en los taludes de las balsas.

Las etapas en la hidrosiembra en dos pasadas con máquina hidrosembradora, serán las siguientes:

- 1º.- Preparación del terreno: eliminando surcos y regueros para evitar arrastres por el agua que circule por dichos accidentes del terreno.
- 2º.- Fase de siembra: En la primera pasada (fase de siembra) se cubre la zona con agua, mezcla de semillas, polímero absorbente, mulch, fertilizante y fijador.
- 3º.- Fase de tapado con la capa de mulch. Esta operación se realizará inmediatamente después de la operación anterior, sin solución de continuidad y con la misma máquina, incluso siguiendo las mismas direcciones de lanzamiento que en la fase de siembra. En esta etapa se vuelve a insistir en el mulch, aunque ahora sin semillas y se añade el estabilizador. El sistema descrito es el de hidrosiembra en dos fases, sistema mucho más eficaz que el de hidrosiembra en una sola fase, donde se lanzan todos los materiales juntos y en una única pasada.

A los 6 meses de realizar la hidrosiembra, es importante valorar la necesidad de realizar una nueva resiembra en las zonas donde no se alcance una cobertura del 90%.

Selección de especies

Las semillas seleccionadas para las mezclas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales y se deben obtener según las disposiciones del reglamento técnico correspondiente. Es muy

recomendable utilizar mezclas de especies autóctonas o adaptadas localmente. Siempre que sea posible y estén disponibles en el mercado, es preferible utilizar semillas propias de la zona de actuación o área geográfica cercana.

El conjunto de especies vegetales que componen la mezcla de semillas para la hidrosiembra debe satisfacer los siguientes criterios:

1. Tener un crecimiento inicial rápido para asegurar una cobertura vegetal rápida del suelo que asegure una protección rápida y persistente contra la erosión en las estaciones vegetativas posteriores.
2. Tener un sistema radical denso en profundidad y/o en la superficie.
3. Ser duraderas y persistentes, especialmente en condiciones que favorecen la erosión.
4. Poder disponer de semilla en el mercado durante las épocas preferentes de siembra.
5. Servir como plantas nutricias o refugio para polinizadores e invertebrados.

En ningún caso se utilizarán las contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

8.2.5.3 Medidas en fase de explotación

PREVENTIVAS:

El tránsito y aparcamiento de los vehículos estará controlado y se limitará a las zonas habilitadas para ello.

Los residuos generados durante la fase de explotación serán trasladados a sus correspondientes contenedores y correctamente gestionados.

8.2.6 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

8.2.6.1 Medidas en fase de diseño

En ningún caso se utilizarán en las revegetaciones y/o en las actuaciones de integración paisajística especies invasoras o alóctonas, así como ejemplares enfermos.

8.2.6.2 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS

Previamente al inicio de los trabajos se realizará una prospección botánica, por técnico competente, para localizar posibles ejemplares de *Stipa tenacissima*, y evitar así su afección, para facilitar la conservación de la especie se recurrirá al jalonamiento.

Con el fin de evitar que se elimine innecesariamente la vegetación natural, se extremarán los cuidados en la realización de las obras y si es necesario se protegerá al arbolado u otra vegetación natural de márgenes que puedan verse afectados por las actuaciones.

La ocupación de las obras se ceñirá a lo estrictamente necesario, evitando el paso de maquinaria por zonas de vegetación natural.

Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando sus límites perfectamente definidos, y de todas las zonas con vegetación natural a preservar, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre las mismas, especialmente a comunidades vegetales inventariadas como hábitat de interés comunitario.

Si bien no se ha detectado, en el momento de la realización de los trabajos para la elaboración del presente documento, ninguna de las especies catalogadas detalladas en las zonas de actuación ni su entorno más inmediato; si durante los trabajos de la fase de obra y su posterior actividad se detectara alguna de ellas (fruto de los trabajos enmarcados dentro del Plan de Vigilancia Ambiental), se evaluaría el estado de la misma y se procuraría su conservación.

Se procurará que las zonas sin implantación dentro de los parques fotovoltaicos se mantengan con la vegetación natural actual. El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde o se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro de los perímetros vallados de las mismas. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

Respecto a la tierra vegetal, se procurará la máxima conservación de este recurso in situ, debiéndose retirar únicamente de las superficies estrictamente necesarias para la realización de los trabajos que así lo requieran. No se retirará la tierra vegetal de la zona de implantación de seguidores, placas y calles entre ellos.

Los acopios de tierra vegetal no tendrán alturas superiores a 1,5 m.

En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, debiendo reponer, de acuerdo con la composición florística inicial, cualquier afección que la obra cause a los terrenos de naturaleza forestal.

Para la prevención del riesgo de incendio:

Evitar la ejecución de actuaciones que impliquen focos de calor caso de que el riesgo de incendios sea elevado.

Comprobación de que la maquinaria y vehículos que transitarán por la zona de actuación están en regla conforme a ITV y otros aspectos. Se trata de evitar que por falta de mantenimiento se produzca cualquier tipo de fallo / avería que pueda suponer fenómenos de ignición.

La maquinaria y vehículos quedarán siempre aparcados dentro de las zonas habilitadas para tal fin en caso de no poder regresar al lugar de origen.

Se extremarán las precauciones por parte del personal que tendrá a su disposición un extintor en cada máquina.

En ningún caso, los trabajos incorporarán el uso de fuego.

Extremar las precauciones en actuaciones que se lleven a cabo en las inmediaciones de “manchas” o bosquetes forestales.

COMPENSATORIA

- **Estructuras vegetales areales**

Justificación

Las estructuras vegetales formando bosquetes en superficie y en todas sus modalidades areales, presentan múltiples funciones en los paisajes del regadío.

La renaturalización determinados espacios es una buena oportunidad para compensar las afecciones ambientales que produce la construcción de balsas en el medio natural y la simplificación de los paisajes del regadío. La posibilidad de recuperar superficies incultas con especies leñosas para dar cobijo y alimento a la flora y fauna silvestre e incrementar la renaturalización del paisaje y la conectividad ecológica de la matriz territorial, justifica la implementación de estas medidas.

Descripción

Consistirá en la creación de plantaciones establecidas de forma que cubran superficies areales en espacios improductivos de los paisajes del regadío mediante la implementación de bosquetes con especies leñosas.

Ubicación

En el Apéndice de Planos del presente documento se puede consultar el Plano de ubicación de estas plantaciones en la balsa Cachal y en parque solar de bombeo de Violada.

Diseño de la plantación

El sistema de marco de plantación adecuado es al tresbolillo. Las plantas ocuparan en el terreno cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardado siempre la misma distancia entre plantas que entre filas.

Especies

En ningún caso se utilizarán especies contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

Se emplearán especies autóctonas:

Árboles:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Almendro (*Prunus dulcis*)

Arbustos:

- Retama (*Retama sphaerocarpa*)
- Romero (*Rosmarinus officinales*)
- Esparto (*Stipa tenacissima*)
- Albardín (*Lygeum spartum*)

La distribución de especies y de los bosquetes quedará a juicio del técnico ambiental de la obra, procurando mantener una heterogeneidad en la distribución y en las especies elegidas entre bosquetes con el objetivo de alcanzar la máxima naturalidad posible, evitando la formación de rodales monoespecíficos.

Densidad de plantación

La plantación se ejecutará al tresbolillo, cubriendo toda la superficie del polígono.

Las labores concretas de plantación de los **árboles** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 60 x 60 x 60 cm, colocando el árbol en su interior y centrado, con posterior acoplamiento efectivo a tutor, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m

- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- Para los árboles se recomiendan plantas con 12 a 14 cm de perímetro de tronco medido a 1 m de altura, servida preferiblemente con cepellón o en contenedor.

Las plantas deben poseer cepellones cohesionados (no deben presentar espiralización de las raíces), de 35 a 45 cm de diámetro y 25 a 30 cm de profundidad para árboles caducifolios; o de 25-30 cm de diámetro y 30-50cm de profundidad para árboles perennes. Se recomienda una altura total entre los 2,5 y 3,5 m, con troncos o estirpes rectos, carentes de heridas o cicatrices, con forma flechada o con cruz generada a una altura mínima de 2,5 m. En caso de escogerse individuos en formato más pequeño, se aplicará lo establecido para los arbustos en bandeja forestal o contenedor.

Las labores concretas de plantación de los **arbustos** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 30 x 30 x 30 cm, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m.
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- En el caso de los arbustos, se empleará planta a raíz desnuda o con cepellón, de una savia, en bandeja forestal de alveolos, preferentemente de 0,2-0,3 l de capacidad; si se usan plantas de dos savias se recomienda que el contenedor sea de 0,3-0,4 l. Si se tratan de arbustos pequeños o matas, en contenedor de 11-13 cm de diámetro (0,5-1 l de capacidad) y se recomienda que la altura de la planta sea de 10-15. Para arbustos grandes, en contenedor de 15-16 cm de diámetro y 1,5 a 2 l de capacidad, se recomienda una altura de planta de 20 a 40 cm.
- En caso de usarse arbustos a raíz desnuda podrán ser: de 40-80 cm de altura y mayores de 80 cm. Este formato de suministro se aconseja para especies caducifolias de porte pequeño.

Finalmente, se deberá proporcionar riego de implantación de 5-15 l de agua, en función del formato empleado, o hasta alcanzar la capacidad de campo. Se realizará un riego en el momento de las plantaciones, y posteriores a juicio del técnico ambiental.

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo de las especies a plantar, preferiblemente dentro del periodo de otoño e invierno, pero evitando las épocas de heladas.

Calidad de las plantas y suministro

Es importante que las plantas sean sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas y equilibradas entre la parte aérea y la subterránea. Lo más apropiado es que se suministren procedentes de cultivo o aclimatación en condiciones similares a las del destino final que vayan a tener, por ello se priorizarán los viveros locales.

El material vegetal procederá de productores o viveros oficialmente autorizados.

Los formatos más usuales y recomendados para las plantaciones areales se han descrito en párrafos previos, atendiendo a las Directrices científico técnicas del CSIC (Directrices 3-4).

Cuidados postplantación y labores de mantenimiento

Con objeto de contribuir a garantizar la estabilidad de las plantaciones y siembras realizadas y su evolución ecológica, durante los años posteriores a las plantaciones, se acometerán las siguientes medidas:

- Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años.
- Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados.
- Reposición de marras.

Una vez consolidada la estructura vegetal, no se requerirá de medidas de mantenimiento adicionales.

- **Estructuras vegetales para fomentar polinizadores y otros invertebrados**

Justificación

Se trata de estructuras y barreras vegetales que contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones de enemigos naturales. El objetivo de fomentar la presencia de polinizadores y otros invertebrados.

Ámbito de actuación

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra de los taludes de las balsas mediante una mezcla equilibrada de semillas que contenga las especies características de éstos.

Las medidas descritas como plantaciones areales y perimetrales también favorecerán a los polinizadores y otros invertebrados.

Descripción

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de las dos balsas para conseguir una rápida colonización y desarrollo de la vegetación.

Consistirá en las siembras de mezclas de semillas de especies herbáceas y leñosas mediante la técnica de hidrosiembra: aportación al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Para más detalle sobre esta medida, se remite a consultar el apartado relativo a las medidas compensatorias sobre el suelo, puesto que las hidrosiembras de taludes, permitirán además de controlar los procesos erosivos y la escorrentía en los taludes de las balsas, contribuir a favorecer los polinizadores y/o enemigos naturales.

En relación a las plantaciones en el perímetro de las balsas, se detallan en el apartado *Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje*.

8.2.6.3 Medidas en fase de explotación

En ningún caso, los trabajos en la fase de explotación, incorporarán el uso de fuego.

8.2.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA

8.2.7.1 Medidas en fase de diseño

Los vallados perimetrales de las balsas y los vallados actualmente existentes donde se ubicará la instalación fotovoltaica carecerán de elementos cortantes o punzantes y garantizarán su visibilidad para la avifauna, incluyendo dispositivos anticolidión.

8.2.7.2 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará una prospección para descartar la presencia de especies de fauna amenazada en el entorno, especialmente avifauna catalogada nidificando o en posada en la zona, concretamente de cernícalo primilla y especies esteparias, adaptando el calendario de obras a los resultados del estudio.

Ejecución de las actuaciones vinculadas a la balsa "Cachal" y su tubería fuera del periodo sensible del cernícalo primilla que abarca del 15 de agosto al 15 de febrero, dado que se ubican dentro de un área crítica del Plan de Conservación del Hábitat de esta especie.

Debe evitarse cualquier tipo de afección a edificaciones agrícolas dentro de dicha área crítica de la especie en ese entorno de la nueva balsa de riego “Cachal” y su tubería.

No se ejecutarán actuaciones en horario nocturno que impliquen molestias y/o iluminación artificial de la zona de estudio. Evitar molestias a la fauna del entorno durante las obras, especialmente en el periodo reproductor de la mayoría de las especies.

Para disminuir el riesgo de atropellos, se colocará una señalización para establecer una velocidad máxima de 30 km/h y advirtiendo del riesgo de atropello.

COMPENSATORIAS:

- **Vallado perimetral de tipo cinagético en las plantas solares fotovoltaicas.**

Se instalará un vallado perimetral de tipo cinagético en las dos plantas fotovoltaicas, para facilitar la permeabilidad para la fauna silvestre.

- **Medidas en los vallados perimetrales de las balsas para prevenir la colisión de las aves o el daño a las mismas.**

Considerando que las balsas se localizan próximas o dentro del futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparia, y con objeto de evitar la colisión de las aves con el mismo, se instalarán en el vallado perimetral placas metálicas de alto contraste blanco y negro, de aluminio perforado, de 25 x 25 cm, con entre 0,6 mm y 2,2 mm de espesor. Se instalarán también en los vallados de las plantas fotovoltaicas, por la proximidad a los citados espacios.

Cada una de estas placas se sujetará al cerramiento en al menos dos puntos con alambre liso acerado o brida de plástico para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

- **Mitigación de riesgo para la fauna en las balsas**

Justificación

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no sólo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como las rapaces. En las balsas con paredes en talud, especialmente cuando este es de elevada pendiente y superficie resbaladiza, una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento. El cerramiento de las balsas modernas es general, pero estos cerramientos son eficaces para impedir el

acceso a humanos y a mamíferos de gran y mediano tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves.

Descripción

Instalación de escalera y malla de salvamento para personas y mamíferos, reptiles y aves, así como la salida de los anfibios una vez terminada la reproducción o el crecimiento juvenil.

Ubicación

Se instalarán 4 escaleras y mallas de salvamento en cada una de las balsas.

Diseño

Se instalará una vía de salida por cada lado de la coronación de la balsa. El ancho de las bandas será de 2 m de anchura formada por:

- 1 m de escalera de malla de 0,5 * 0,5 m
- 1 m de malla de 5 * 5 cm



Figura 76: Ejemplo de mallas de salvamento

Mantenimiento

Las mallas para facilitar la salida de la fauna se revisarán anualmente, sustituyéndose aquellas bandas que hayan sufrido un deterioro que le reste funcionalidad.

El estado de la jaula de protección de las salidas de balsa se revisará cuando la gestión de la balsa lo permita, chequeando su integridad y sustituyéndola en caso de deterioro.

- **Adecuación de las balsas para la nidificación y alimentación de aves**

Justificación

Las balsas de riego pueden ser zona de alimentación y cría de aves acuáticas sin detrimento de la funcionalidad de la balsa.

Descripción

Instalación de una isla flotante en la zona central de cada una de las nuevas balsas, ancladas al fondo y preferentemente provistas de vegetación.

Ubicación

Se instalará una en cada una de las nuevas balsas proyectadas.

Diseño

Las islas flotantes constan de una estructura con cuatro elementos básicos: flotadores, la superficie de la balsa, cubierta de tierra o grava y cajones o estructuras similares donde plantar vegetación helófito. Cada plataforma flotante será de 2 m * 2 m formada por módulos fabricados con Polietileno de alta densidad (HDPE) a modo de isla flotante para favorecer la instalación de determinadas poblaciones de aves vinculadas a masas de agua.

Para la seguridad de la operación de la balsa el aspecto más importante es el anclaje de la balsa al fondo. Este anclaje debe constar de un anclaje de peso muerto al fondo y una cadena, así como una boya unida al anclaje de peso muerto por un cabo. El anclaje de peso muerto y el grosor de la cadena deben estar sobredimensionados de tal forma que la posibilidad de rotura y deriva de la isla sea prácticamente nula.

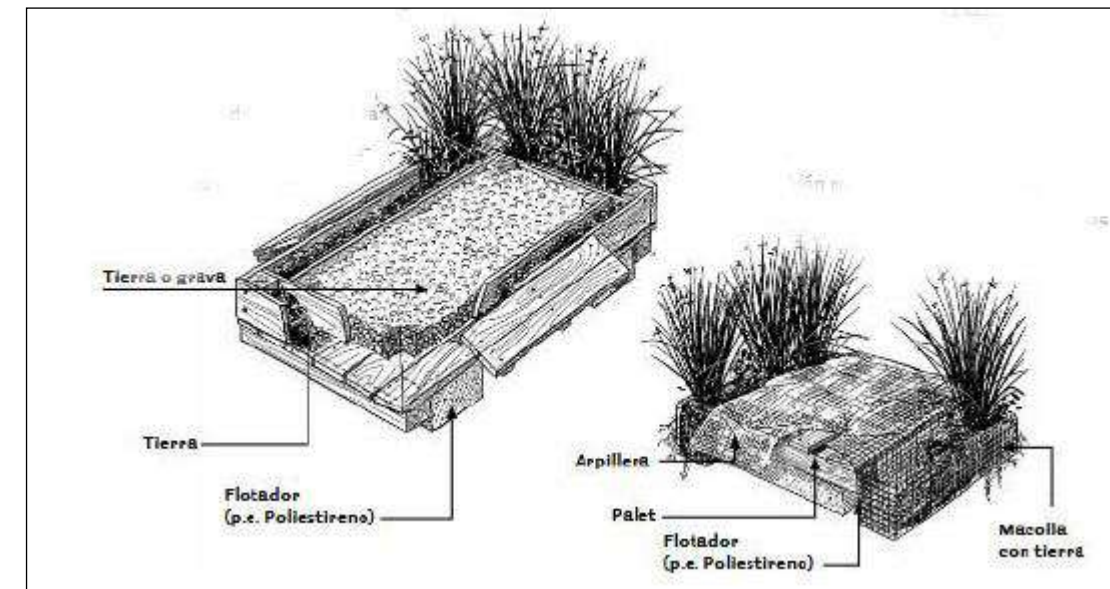


Figura 77: Diversos modelos de islas flotantes para balsas. Fuente: Manual práctico de balsas agrícolas, disponible en Directrices 3-4 del CSIC.

- **Incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves y refugios para murciélagos**

Justificación

Los espacios agrarios, particularmente los más intensivos presentan una baja disponibilidad de recursos no tróficos para muchas especies. Estos recursos no tróficos pueden ser limitantes, así muchas especies insectívoras tienen un hábito de nidificación troglodita (en cavidades) la falta de disponibilidad de estos espacios de reproducción limita el tamaño poblacional de especies beneficiosas. Otras especies no son trogloditas, pero crían con facilidad en otro tipo de cajas nido. Especies de mayor tamaño como pequeños rapaces diurnas y rapaces nocturnas contribuyen al control de plagas de roedores, particularmente topillos. Lo mismo se puede decir respecto a los murciélagos que no disponen en las zonas agrarias intensivas de refugios, siendo el grupo un depredador principal de insectos, entre ellos muchas plagas. Finalmente, muchas especies de insectos beneficiosas que son polinizadores o enemigos naturales tampoco encuentran refugios adecuados.

En conjunto, se trata de grupos taxonómicos muy diversos pero cuyo tratamiento es muy similar: incrementar en el paisaje el número y disponibilidad de espacios favorables para la reproducción y el cobijo.

Descripción

Instalación de refugios, consistentes en pequeñas construcciones de madera. Se distinguirá entre: estas cajas nido (para aves) y refugios para murciélagos.

Ubicación

Las estructuras se colocan en el paisaje agrario en distintos emplazamientos. El más habitual son árboles. Las cajas nido suelen ir colgadas de un gancho o atornilladas o embridadas en el tronco, dependiendo de la tipología de la caja. Los refugios de murciélago suelen ir sujetadas directamente al tronco.

Se colocarán con una altura mínima de 2,5 m.

En vez de un árbol se puede utilizar un poste u otra estructura similar, sobre todo en lo que se refiere a refugios de quirópteros.

Para la instalación que se realice sobre soportes que existan ya en el terreno (que sean viables para ello), se debe disponer, en su caso de la autorización del propietario: árboles, postes, edificios, etc.

La distribución de cajas nido y refugios sería la siguiente:

	Caseta nido para aves insectívoras	Caja nido compacta para cernícalo con poste	Caja nido compacta para cernícalo sin poste	Caseta para quirópteros
Total:	16	9	9	18

Tabla 73: Distribución de cajas nido, refugios para quirópteros y cajas para insectos.

Diseño

Cajas nido

A continuación, a modo ilustrativo se muestra una caja nido para aves pequeñas, en madera a la que se accede a través de un orificio.



Figura 78: Caja nido cerrada con acceso por agujero. Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.



Figura 79: Caja nido específica para cernícalo. Fuente: GREFA, a partir de Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.

Refugios para quirópteros



Figura 807: Ejemplo de instalación de un refugio para murciélagos sobre un árbol y sobre una pared de bloques de hormigón.

- **Instalación de pequeños cuerpos de agua (charcas y bebederos)**

Justificación

Las charcas y bebederos son pequeños cuerpos de agua que proporcionan recursos para la fauna, pero particularmente para mamíferos, aves y anfibios. Para los últimos, son especialmente importantes pues son imprescindibles para su reproducción.

Los paisajes de regadío disponen de mucho más acceso a láminas de agua que los de secano, pero algunos de esos recursos no están accesibles a ciertas especies por los cerramientos. Además, son recursos que están más accesibles a las aves que tienen mucha mayor movilidad y una red de charcas y bebederos dispersa da mejores oportunidades a otras especies como los anfibios. Finalmente, son estructuras que presentan muchos menos riesgos que las balsas, ya que la probabilidad de ahogamiento es nula en muchas especies o mínima en otras. Las charcas y bebederos pueden servir como punto de atracción alternativo para los animales y desviarlos de las balsas.

Descripción

Se ejecutarán dos charcas de entre 10 y 20 m², 6 bebederos para avifauna y 6 bebederos para abejas y mamíferos

Ubicación

Se localizará una charca próxima a la balsa de Artaún y una próxima a la balsa de Cachal.

La localización de las charcas respecto de la zona de actuación se puede consultar en el Apéndice de Planos del presente EsIA.

Prescripciones técnicas

- Construcción de las charcas, impermeables, de 10-20 m² con una profundidad máxima de 40-50 cm y con acometida de agua hasta la charca.

El fondo de la cubeta se rellenará de una capa de arena de unos 10 cm antes de disponer el material impermeabilizante. Sobre la capa de arena se puede colocar un geotextil de alto gramaje y sobre éste el material impermeabilizante. El geotextil protege el material impermeabilizante. El material impermeabilizante se debe extender más allá de la orilla. Sobre el material impermeabilizante se dispondrán una capa de grava y tierra vegetal que facilite su colonización por la vegetación.

La cubeta se diseñará para tener una orilla irregular y forma alargada. Asimismo, es recomendable que la cubeta tenga una profundidad irregular para crear heterogeneidad ambiental. Las orillas tendrán una baja pendiente para facilitar la entrada y salida de los anfibios.

Se respetará la vegetación y relieve en su entorno para que sirva como refugio y disminuya la predación. Se tratará de una barrera para polinizadores y enemigos naturales, permitiendo que sea a través de la colonización natural, la aparición de especies de ribera y acuáticas.

- Los bebederos serán de hormigón:

Bebedero para avifauna: de medidas de 24 cm de ancho, 44 cm de largo y 11 cm de alto provisto de boya.

Bebedero de hormigón para abejas y mamíferos de medidas de 15 cm de ancho, 25 cm de largo y 11 cm de alto provisto de boya.

8.2.7.3 Medidas en fase de explotación

Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno de estas instalaciones solares fotovoltaicas, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras que pudieran sufrir accidentes, así como para evitar la proliferación de otro tipo de fauna terrestre oportunista.

8.2.8 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

8.2.8.1 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Todas las superficies nuevas o alteradas por la ejecución de las obras del proyecto y de las que queden sin uso tras la finalización de las obras de construcción, serán perfiladas o adaptadas a la topografía del terreno circundante y se someterán a restauración de su componente edáfica para facilitar y acelerar el desarrollo de la cubierta herbácea.

Una vez terminadas las obras se procederá a la retirada de todos los residuos, desechos y restos de material empleados o generados durante la ejecución de las obras.

Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de actuación.

Se dispondrá de un registro de todos los residuos generados, acreditando la codificación y clasificación de los residuos de acuerdo con el Código del Catálogo Europeo de Residuos (CER).

Todas las operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la fase de obras, se realizarán en taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.

Están prohibidas las acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma, en el entorno de la actuación.

Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

Durante la fase de explotación, todos los posibles residuos se deberán gestionar correctamente.

Se indicarán los accesos a las zonas de obras.

COMPENSATORIAS:

- **Estructuras vegetales en alineación**

Justificación

Con objeto de minimizar el impacto paisajístico de las balsas, se determina la necesidad de implantar una medida de apantallamiento visual. Asimismo, estas plantaciones tendrán la función de fomentar polinizadores y otros invertebrados, tal y como se ha indicado en el apartado de medidas compensatorias sobre flora, vegetación y HIC del EsIA.

Descripción

Se realizará una plantación lineal de ocultación de las balsas, con objeto de minimizar el impacto desde los caminos próximos.

Comprende la plantación de especies de porte arbóreo y arbustivo en las balsas, distribuidas linealmente en zonas continuas. La forma de añadir complejidad estructural a este diseño simple de barrera vegetal es combinando especies que añadan un cortejo diverso. Mediante una selección de arbustos grandes productores de floración y frutos carnosos, arbustos espinosos, leguminosas, arbustos pequeños con flor, garantiza el sostenimiento de una rica biodiversidad y funcionalidad.

Ubicación

En torno al vallado perimetral, por su parte externa, en la balsa Artaún y Chacal.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Apéndice de Planos del presente EsIA.

Diseño de la plantación

La plantación se realizará contigua al vallado perimetral, a un metro de distancia del mismo.

La calidad de las plantas, así como la ejecución de la plantación en cuanto al ahoyado, el riego de implantación y la protección de los ejemplares seguirá las especificaciones establecidas en las prescripciones técnicas generales contenidas en el anexo de la Directriz 3-4.

Especies

En ningún caso se utilizarán especies contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

En la plantación se emplearán especies presentes en el entorno próximo:

En el perímetro exterior del vallado de las balsas:

Árboles:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Almendro (*Prunus dulcis*)

Arbustos:

- Retama (*Retama sphaerocarpa*)
- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Esparto (*Stipa tenacissima*)
- Albardín (*Lygeum spartum*)

Densidad de plantación

Para los árboles se proyecta una única línea de plantación, que se considera suficiente para cumplir su función ecológica. Los ejemplares arbóreos se dispondrán cada 10 m y se intercalarán en este espacio con las plantaciones arbustivas, en función de la disponibilidad de espacio, en dos filas de plantación.

Metodología de plantación

Las labores concretas de plantación de los **árboles** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 40 x 40 x 40 cm, colocando el árbol en su interior y centrado, con posterior acoplamiento efectivo a tutor, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- Para los árboles se recomiendan plantas con 12 a 14 cm de perímetro de tronco medido a 1 m de altura, en cepellón cohesionado, de 35 a 45 cm de diámetro y 25 a 30 cm de profundidad para árboles caducifolios; o de 25-30 cm de diámetro y 30-50cm de profundidad para árboles perennes. Se recomienda una altura entre los 2,5 y 3,5 m de altura, con troncos o estirpes rectos, carentes de heridas o cicatrices, con forma flechada o con cruz generada a una altura mínima de 2,5 m. En caso de escogerse individuos en formato más pequeño, se aplicará lo establecido para los arbustos en bandeja forestal o contenedor.

Las labores concretas de plantación de los **arbustos** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 30 x 30 x 30 cm, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- En el caso de los arbustos, se empleará planta a raíz desnuda o con cepellón, de una savia, en bandeja forestal de alveolos preferentemente de 0,2-0,3 l, para plantas de dos savias de 0,3-0,4 l. Si se tratan de arbustos pequeños o matas, se recomienda que tengan una altura de 10-15 cm en contenedor de 11-13 cm de diámetro y 0,5-1 l de capacidad. Para arbustos de mayor tamaño, se recomienda una altura de planta de 20 a 40 cm, en contenedor de 15-16 cm de diámetro y 1,5 a 2 l de capacidad.

En caso de usarse arbustos a raíz desnuda, se recomienda para ejemplares superiores a 40 cm de altura, en especies caducifolias de pequeño porte.

Con objeto de salvaguardar a las plantas de la herbivoría, de facilitar su enraizamiento y de hacerlas fácilmente visibles, se protegerán individualmente con tubo protector microperforado de 40 cm que irá

fijado mediante abrazaderas a un tutor de caña de bambú (D=6-8 mm y h>1 m). Finalmente, se deberá proporcionar riego de implantación de 5-15 l de agua, en función del formato empleado, o hasta alcanzar la capacidad de campo.

En la plantación de arbustos se alternarán las especies en proporción adecuada de forma que se evite la formación de rodales monoespecíficos.

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo de las especies a plantar, preferiblemente dentro del periodo de otoño e invierno, pero evitando las épocas de heladas. Se realizará un riego en el momento de las plantaciones, y posteriores a juicio del técnico ambiental.

Calidad de las plantas y suministro

Es importante que las plantas sean sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas y equilibradas entre la parte aérea y la subterránea. Lo más apropiado es que se suministren procedentes de cultivo o aclimatación en condiciones similares a las del destino final que vayan a tener, por ello se priorizarán los viveros locales autorizados.

Cuidados postplantación y labores de mantenimiento

Con objeto de contribuir a garantizar la estabilidad de las plantaciones y su evolución ecológica en el entorno del perímetro de los vallados que se instalen, durante los tres años posteriores a las plantaciones se acometerán las siguientes medidas:

- Riego. Se recomienda que durante los tres primeros años se proporcionen dos riegos por mes entre los meses de junio a septiembre
- Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados.
- Reposición de marras.

Una vez consolidada la estructura vegetal, no se requerirán de medidas de mantenimiento adicionales.

8.2.8.2 Medidas en fase de explotación

PREVENTIVAS:

Durante la fase de explotación, todos los posibles residuos se deberán gestionar correctamente.

8.2.9 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

No se requiere adoptar medidas específicas puesto que no se prevén posibles impactos sobre espacios de la Red Natura 2000.

8.2.10 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

No se requiere adoptar medidas específicas puesto que no se prevén posibles impactos sobre otros espacios protegidos.

8.2.11 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

8.2.11.1 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

El 27 de octubre de 2023 se recibe la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, en la cual resuelve:

1. Certificar como **LIBRE DE RESTOS ARQUEOLÓGICOS** el terreno afectado por el Proyecto de optimización del consumo energético del regadío de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca). No obstante, deberán tenerse en cuenta las siguientes PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO relacionadas con el informe propiamente dicho y con el patrimonio etnológico:

- Se deberán grafiar las zonas prospectadas en el plano del proyecto.
- No se considera que las casetas que se ven afectadas por las obras tengan un interés patrimonial excepcional y, por lo tanto, no hay problema para se ejecute el proyecto. Sin embargo, sí que es necesario que el informe se complete con una ficha de cada uno de los elementos que se ven afectados en los que conste lo siguiente: descripción, función si se conoce, materiales de construcción, planta y alzado de lo que se conserva, técnicas constructivas y cuanta información se pueda obtener del trabajo de campo.
- Se deberá unificar la toponimia en el plano e informe.
- Se deberán aportar una selección de fotografías, especialmente de los elementos etnográficos, con buena resolución y que no se pixelicen cuando se amplíen, deberán incluir también un texto en el pie donde se explique a que corresponden. Si no se pueden enviar por el Registro Electrónico, se pueden enviar por wetransfer o cualquier otra plataforma similar, pendrive o comprimidas.

- Cualquier variación en la ubicación propuesta deberá ser objeto de prospecciones arqueológicas con antelación a la ejecución de las obras.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del patrimonio cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).
- Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por técnico competente siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de esta Dirección General de Cultura y Patrimonio.

2. Comunicar el contenido de la presente resolución al director de la actuación arqueológica y al promotor de la obra.

Toda esta información se encuentra recogida en el Anejo Nº 5: Estudio arqueológico, del proyecto.

8.2.11.2 Medidas en fase de explotación

No se precisan.

8.2.12 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Medidas en fase de diseño

Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona.

8.2.12.1 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Durante el tiempo que duren las obras, se colocarán señales que anuncien las obras en todos los accesos a los caminos.

Se tomarán las medidas indicadas para minimizar la emisión de polvo y de ruido.

8.2.12.2 Medidas en fase de explotación

8.2.13 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS RESIDUOS

8.2.13.1 Medidas en fase de diseño

El proyecto incorpora un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.

8.2.13.2 Medidas en fase de obra

PREVENTIVAS:

Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos (aceites, hormigón, combustibles, etc.).

Los cambios de aceites, reparación de maquinaria o limpieza de hormigoneras se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, alejadas de los cauces de barrancos, arroyo o cualquier otro punto de agua. En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo.

Los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo a su clasificación y condición.

Se adoptarán todas las medidas necesarias para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos como solera impermeable, cubeto de contención, cubierta, etc.

8.2.13.3 Medidas en fase de explotación

PREVENTIVAS:

Los residuos generados durante la fase de explotación serán trasladados a sus correspondientes contenedores y correctamente gestionados.

8.2.14 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

8.2.14.1 Medidas en fase de obra

CORRECTORAS:

La modernización de regadíos se está constituyendo en una respuesta estratégica integral en el ámbito del agua, suelo y biodiversidad para conseguir el equilibrio entre la intensificación sostenible de la producción alimentaria de calidad y la adaptación al cambio climático.

Las obras de modernización de regadíos suponen una mejora en las redes de distribución y una capacidad de regulación del recurso agua, haciendo posible el desarrollo e implementación de tecnologías de riego más eficientes, incorporando sistemas de control de la aplicación y consumo del agua, que permiten evaluar en tiempo real las necesidades de agua de los cultivos en el lugar y tiempo óptimos.

En este caso, las actuaciones objeto de estudio están destinadas a optimizar el consumo energético de una infraestructura de regadío ya modernizada.

En definitiva, suponen en sí mismas, una medida de adaptación / mitigación en respuesta a los escenarios futuros de cambio climático que implican una menor disponibilidad de recursos y, derivado de ello, la necesidad de minimizar los consumos energéticos de este tipo de infraestructuras.

En definitiva, la puesta en marcha del proyecto objeto de estudio supone:

Reducir los gases de efecto invernadero. La puesta en marcha del proyecto implicará un menor consumo energético por parte de la Comunidad de Regantes de Almudévar viéndose reducidas las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Penetración de las energías renovables. La optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar que persigue el proyecto se basa en la ejecución de dos nuevas balsas de riego y sus correspondientes parques solares fotovoltaicos, es decir, se basa en fuentes de energía renovables.

Aumento de la eficiencia energética. El diseño de las dos nuevas balsas de riego y sus correspondientes conducciones persiguen que la eficiencia del sistema de riego sea la mayor posible de manera que se suministre el agua a la presión y cantidad necesaria.

Beneficio socioeconómico y aumento del empleo reduciendo las emisiones de CO₂. Con la explotación del proyecto se pretende optimizar el consumo energético de la comunidad de regantes y, con ello, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La modernización de regadíos se está constituyendo en una respuesta estratégica integral en el ámbito del agua, suelo y biodiversidad para conseguir el equilibrio entre la intensificación sostenible de la producción alimentaria de calidad y la adaptación al cambio climático.

Las obras de modernización de regadíos suponen una mejora en las redes de distribución y una capacidad de regulación del recurso agua, haciendo posible el desarrollo e implementación de tecnologías de riego más eficientes, incorporando sistemas de control de la aplicación y consumo del agua, que permiten evaluar en tiempo real las necesidades de agua de los cultivos en el lugar y tiempo óptimos.

8.2.14.2 Medidas en fase de explotación

Tal como se ha determinado en el apartado de valoración de los efectos sobre el cambio climático, el impacto del proyecto es **positivo**, por lo que no se precisa el establecimiento de medidas al respecto.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras
- establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.

- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

9.1.1 REQUERIMIENTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁMBITO DE PRTR

Según se establece en el *Anexo III del Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA*, 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 de la Economía Española. Fase I*:

El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de mallas en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.

9.2 CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados *a priori*.

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías.
- Muestreo de calidad de las aguas antes del inicio de las obras
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

9.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del

PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.

- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - Ejecución del PVA
 - Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto ambiental o documento ambiental e informe ambiental en su caso
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

9.4 INFORMES

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

9.4.1 INFORMES ORDINARIOS

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

9.4.2 INFORMES EXTRAORDINARIOS

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

9.4.3 INFORME FINAL DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda.

9.5 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.5.1 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Fase de ejecución

Factor: Prevención de emisión de partículas en suspensión	
Objetivos	Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, de los usuarios y de viviendas y edificios cercanos, así como proteger las condiciones naturales del entorno. Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de partículas generados por la propia actividad.
Actuaciones	Verificación visual de la correcta aplicación de las medidas propuestas (riego de superficies pulverulentas, cubrición de los camiones de transporte y limitación de la velocidad de circulación) para reducir las emisiones de partículas de polvo sobre las principales actuaciones generadoras de emisiones de partículas: movimientos de tierra, excavaciones y transporte de materiales por vehículos pesados.
Puntos de verificación	- Zonas de obra donde se prevén excavaciones en zanja, movimientos de tierra, zonas de acopio temporal de materiales y carga de materiales en vehículos pesados para su transporte. - Caminos donde haya tráfico de camiones y otros vehículos.
Umbrales	Acumulación de partículas de polvo en viarios, edificaciones o vegetación próxima
Calendario/Frecuencia	Se realizarán inspecciones diarias durante los movimientos de tierra, excavaciones en zanja, carga de camiones que transporten materiales y en las zonas de acopio durante periodos de fuertes vientos.

Medidas de prevención y corrección	- Administración de riegos periódicos durante la ejecución de zanjas y movimientos de tierra. Entoldado de camiones que transporten materiales terrosos. - Limitación de la velocidad de la maquinaria en caminos no pavimentados.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinario, adjuntando un plano de las áreas afectadas y de las áreas donde se han administrado riegos.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra

Factor: Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión	
Objetivos	Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, y de los usuarios Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de gases generados por la propia actividad. Controlar que la maquinaria que interviene en la obra se encuentra en buen estado de mantenimiento y que ha superado los correspondientes controles técnicos reglamentarios exigidos, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas de partículas contaminantes.
Actuaciones	- Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características. - Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.
Puntos de verificación	Zonas de obra donde se concentre la maquinaria de obra, especialmente las áreas de instalaciones auxiliares.
Umbrales	- Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de ITV. - Inexistencia de planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor de la maquinaria.
Calendario/Frecuencia	Cada vez que se incorpore una nueva máquina a la obra
Medidas de prevención y corrección	- Controlar que la maquinaria cuenta con certificados exigibles por la normativa vigente: ITV. - Controlar que la maquinaria cuenta con los planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando una relación de la maquinaria implicada y los correspondientes certificados
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Prevención de ruido	
Objetivos	Minimizar las molestias por ruido en el entorno. Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre los niveles de ruido de la maquinaria utilizada.
Actuaciones	- De manera general, se verificará la correcta aplicación las medidas preventivas para minimizar el impacto generado por el incremento de ruido durante la obra. - Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características. - Se controlará que la maquinaria presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor. - Se verificará que los trabajos se desarrollan estrictamente en horario diurno.
Puntos de verificación	Zonas de obra donde se concentran los principales focos de ruido: excavaciones en zanja, movimientos de tierra, áreas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal de materiales, así como durante la carga y descarga de materiales en vehículos pesados.
Umbrales	- Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no han actualizado los certificados de ITV. - Denuncias de vecinos por niveles de ruido insostenibles. - Niveles de ruido de la maquinaria por encima de los límites establecidos legalmente.
Calendario/Frecuencia	- Al inicio de la obra para toda la maquinaria que entre en funcionamiento, verificando trimestralmente su estado, y cada vez que entre en funcionamiento una nueva máquina. - Comunicación previa a los vecinos que puedan verse afectados por los tajos, especialmente en el área donde se ejecutarán los movimientos de tierra y ejecución del Depósito de Fátima. - Diaria para comprobar que se respetan los límites de velocidad de los vehículos de obra y las operaciones de carga y descarga de materiales en camiones.
Medidas de prevención y corrección	- Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido. - Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000. - Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento. - Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos

	ligeros y 30 km/h para los pesados). - Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV). - Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. - Se evitará la utilización de contenedores metálicos. - En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.
Documentación	Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra. En su caso, equipo de medición de ruido para maquinaria.

9.5.2 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA

Fase de ejecución

Factor: Vigilancia de la hidrología superficial y subterránea	
Objetivos	Garantizar la protección de la hidrología superficial y subterránea
Actuaciones	- Se comprobará que las actividades destinadas al parque de maquinaria se realizarán en él, que el almacenamiento de los residuos se lleva a cabo de forma adecuada. Se comprobará la eficacia de las barreras de retención de sedimentos. - Con el aumento de la turbidez del agua se realizarán análisis del agua.
Puntos de verificación	Toda la zona de obra
Umbrales	- Valores medios actuales para esta zona analizados por la red de control de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro. - Presencia de contaminantes en las masas de agua.
Calendario/Frecuencia	Mensual durante las obras
Medidas de prevención y corrección	- Las nuevas infraestructuras se realizarán procurando modificar lo menos posible la morfología natural del terreno. - Las actuaciones de movimientos de tierra se deberán realizar en las épocas secas para disminuir la potencial afección a las aguas de escorrentía. - Se asegurará la impermeabilización de las instalaciones construidas, para evitar percolaciones que puedan llegar a contaminar corrientes de aguas superficiales o subterráneas. - Al igual que se ha indicado en relación a las medidas para el control de los efectos sobre el suelo, la gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará empleando medios mecánicos o manuales y, por tanto, sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de las aguas.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

9.5.3 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

Fase de ejecución

Factor: Control de la contaminación	
Objetivos	Garantizar la protección del suelo ante vertidos accidentales al medio que puedan producirse por vertidos accidentales de la maquinaria de obra.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar que los cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se lleva a cabo en los lugares dispuestos a tal fin. - Se verificará que los lavados de las canaletas de hormigoneras se llevan a cabo en balsas de decantación dentro de las Áreas de Instalaciones Auxiliares y parque de maquinaria y, en su caso, en la propia planta de hormigón. - Se verificará que, en caso de que se produzca un vertido accidental de aceite proveniente de la maquinaria, es tratado con sepiolita y acopiado como residuo peligroso para su recogida por gestor autorizado.
Puntos de verificación	Toda la zona de obra
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de maquinaria en zonas no autorizadas - Lavado de canaletas de hormigón fuera de la zona donde se dispongan las balsas de decantación. - Presencia de manchas de aceite sin tratar - Documentación de la maquinaria inexistente o vencida
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Se dispondrá de una superficie impermeabilizada para el almacenamiento de los materiales, así como la maquinaria a utilizar - Durante la ejecución de las obras será necesario contar un área habilitada para el almacenamiento de los residuos no peligrosos (plásticos, flejes, maderas, etc.) y para el de residuos tóxicos y peligrosos. Los residuos se entregarán a gestor autorizado. - Se asegurará la impermeabilización de las instalaciones construidas, para evitar percolaciones que puedan llegar a contaminar el suelo. - Los distintos tipos de residuos que se generarán durante las obras, serán adecuadamente gestionados, poniendo los contenedores necesarios o mediante la contratación de gestor de residuos peligrosos. - Será necesario habilitar una zona de la obra para el lavado de cubas de hormigón debidamente acondicionada. Los restos de hormigón que queden diseminados por la zona de obras serán retirados y llevados a vertedero autorizado como el resto de los residuos inertes. - En las zonas donde se va a utilizar maquinaria pesada, principalmente durante los movimientos de tierra, será necesaria la existencia de sacos de sepiolita, para que, en caso de derrame accidental, se eche rápidamente sobre el vertido, este material absorbente y posteriormente se recoja y se lo lleve un gestor autorizado. - Si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Factor: Control de la pérdida de suelo	
Objetivos	Evitar la pérdida de suelo
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar que los vehículos y maquinaria utilizan los caminos establecidos para el proyecto. - Verificar que no ocupa más suelo de lo necesario.
Puntos de verificación	Toda la zona de obra
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de zonas erosionadas - Presencia de vehículos y maquinaria en zonas no permitidas
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - El tránsito y aparcamiento de los vehículos estará controlado. - Se mantendrá una cobertura vegetal adecuada en el interior de los parques solares fotovoltaicos para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas naturales colindantes. La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas. - Prestar especial atención en las áreas donde exista movimiento de tierra, proporcionando la menor pendiente posible a la hora de rehabilitar / colocar nuevos elementos. - Una vez finalizada la obra, en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Factor: Control de la retirada, acopio y reposición de la tierra vegetal	
Objetivos	Verificar la correcta ejecución de la retirada y el acopio de la tierra vegetal retirada previo inicio de toda excavación.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprobará que la retirada se realice en los lugares adecuados y con los espesores inferiores a 1 m. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas. - Se analizará la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables utilizados por cada 200 m3 de suelos aceptables y 60 m3 de tierra vegetal.
Puntos de verificación	Zona de acopio de tierra vegetal y zonas destinadas a restauración.
Umbrales	Se verificará el espesor retirado, que deberá corresponder a los primeros centímetros del suelo, según especifique el Proyecto. Dado que se contemple el reemplazo de material, será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas.
Calendario/Frecuencia	Mensual durante el periodo de obras
Medidas de prevención y corrección	Acopiar la tierra vegetal extraída fruto de las obras para poder utilizarla a modo de "restauración" en caso de que zonas no destinadas a parcelas puedan verse afectadas a consecuencia de las obras. Los primeros 30 cm de suelo fértil serán acopiados antes de realizar el movimiento de tierras de los caminos para que éstos se utilicen en la

	restauración de los taludes de las balsas o en la zona de instalaciones auxiliares.
Documentación	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Factor: Control de la creación de barreras vegetales para controlar la erosión y la escorrentía

Objetivos	Proteger el suelo de la erosión
Actuaciones	- Comprobar el correcto crecimiento y asentamiento de la vegetación. - Verificar la disminución de la erosión. - Comprobar que se realice la hidrosiembra adecuadamente
Puntos de verificación	Zonas donde se ha realizado la hidrosiembra.
Umbrales	- Presencia de erosión. - Cobertura vegetal, identificando zonas donde no ha crecido la vegetación
Calendario/Frecuencia	Antes de la hidrosiembra y una vez al mes durante 6 meses
Medidas de prevención y corrección	En ningún caso se utilizarán las contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.
Documentación	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

9.5.4 SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y VEGETACIÓN

Fase de ejecución

Factor: Protección de la vegetación

Objetivos	Garantizar la protección de la vegetación.
Actuaciones	- Se verificará que se protege la vegetación y flora existente en el ámbito de actuación, comprobando que se baliza y no se actúa fuera de las áreas previstas para la ejecución de las obras, así como procediendo al trasplante de especies protegidas de flora, en el caso de que durante las obras se detecte la presencia de alguna especie protegida. - Se verificará la realización de prospecciones de flora catalogada en las superficies afectadas por las obras antes de las mismas.
Puntos de verificación	Toda la obra.
Umbrales	- Afección a vegetación y flora más de allá de zonas donde está prevista la ejecución de las obras. - Afección a especies protegidas de flora.
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras.
Medidas de prevención y corrección	- Con el fin de evitar que se elimine innecesariamente la vegetación natural, se extremarán los cuidados en la realización de las obras y si es necesario se protegerá al arbolado u otra vegetación natural de márgenes que puedan verse afectados por las actuaciones. - La ocupación de las obras se ceñirá a lo estrictamente necesario, evitando el paso de maquinaria por zonas de vegetación natural. - Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando sus límites

	perfectamente definidos, y de todas las zonas con vegetación natural a preservar, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre las mismas, especialmente a comunidades vegetales inventariadas como hábitat de interés comunitario. - Si bien no se ha detectado, en el momento de la realización de los trabajos para la elaboración del presente documento, ninguna de las especies catalogadas detalladas en las zonas de actuación ni su entorno más inmediato; si durante los trabajos de la fase de obra y su posterior actividad se detectara alguna de ellas (fruto de los trabajos enmarcados dentro del Plan de Vigilancia Ambiental), se evaluaría el estado de la misma y se procuraría su conservación. - Se procurará que las zonas sin implantación dentro de los parques fotovoltaicos se mantengan con la vegetación natural actual.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes) y vigilante de obra.

Factor: Prevención de incendios

Objetivos	Garantizar la protección de la vegetación frente a incendios
Actuaciones	Vigilar la aplicación de las medidas para la protección de la vegetación frente a incendios.
Puntos de verificación	Toda la obra.
Umbrales	- Riesgo de incendio establecido por los organismos nacionales y autonómicos competentes en el entorno de las obras, y medidas de prevención y extinción adoptadas. - No aplicación de algunas de las medidas de prevención.
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras.
Medidas de prevención y corrección	- Evitar la ejecución de actuaciones que impliquen focos de calor caso de que el riesgo de incendios sea elevado. - Comprobación de que la maquinaria y vehículos que transitarán por la zona de actuación están en regla conforme a ITV y otros aspectos. Se trata de evitar que por falta de mantenimiento se produzca cualquier tipo de fallo / avería que pueda suponer fenómenos de ignición. - La maquinaria y vehículos quedarán siempre aparcados dentro de las zonas habilitadas para tal fin en caso de no poder regresar al lugar de origen. - Se extremarán las precauciones por parte del personal que tendrá a su disposición un extintor en cada máquina. - En ningún caso, los trabajos incorporarán el uso de fuego. - Extremar las precauciones en actuaciones que se lleven a cabo en las inmediaciones de "manchas" o bosquetes forestales.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes) y vigilante de obra.

Factor: Plantaciones de estructuras vegetales areales

Objetivos	Asegurar que las plantaciones se realizan en conformidad con las especificaciones recogidas en el EsIA.
Actuaciones	Adecuación de especies, número de ejemplares, savias, tamaños, estado sanitario de los ejemplares, instalación y adecuación de tubos protectores. Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas.

Puntos de verificación	Zonas donde se acometan las plantaciones e hidrosiembra / identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.
Umbrales	- Ejemplares para plantación y tubos protectores. - No aplicación de las especificidades de las medidas proyectadas, de manera injustificada según determine el responsable de la vigilancia ambiental./ Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.
Calendario/Frecuencia	Previo a las plantaciones y a los seis meses de la plantación.
Medidas de prevención y corrección	- Adecuación a las especificidades técnicas. Repetición de plantaciones. - Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años. - Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados. - Reposición de marras.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes) y vigilante de obra.

Factor: Plantaciones de estructuras vegetales para fomentar polinizadores y otros invertebrados	
Objetivos	Asegurar que las plantaciones se realizan en conformidad con las especificaciones recogidas en el EsIA.
Actuaciones	- Adecuación de especies, número de ejemplares, savias, tamaños, estado sanitario de los ejemplares, instalación y adecuación de tubos protectores. Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas. - Comprobar que el proceso de hidrosiembra se realiza correctamente.
Puntos de verificación	Zonas donde se acometan las plantaciones y la hidrosiembra / identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.
Umbrales	- Ejemplares para plantación y tubos protectores. - No aplicación de las especificidades de las medidas proyectadas, de manera injustificada según determine el responsable de la vigilancia ambiental./ Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.
Calendario/Frecuencia	Previo a las plantaciones y a los seis meses de la plantación.
Medidas de prevención y corrección	- Adecuación a las especificidades técnicas. Repetición de plantaciones. - Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años. - Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados. - Reposición de marras. - Repetición de la hidrosiembra en las zonas donde sea necesario.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes) y vigilante de obra.

Fase de explotación

Factor: Plantaciones de estructuras vegetales areales	
Objetivos	Asegurar que las plantaciones se encuentran en buen estado.
Actuaciones	- Adecuación a las especificidades técnicas. Repetición de plantaciones. - Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años. - Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados. - Reposición de marras de 20%
Puntos de verificación	Zonas donde se acometan las plantaciones e hidrosiembra / identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.
Umbrales	- Ejemplares para plantación y tubos protectores. - No aplicación de las especificidades de las medidas proyectadas, de manera injustificada según determine el responsable de la vigilancia ambiental. / Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.
Calendario/Frecuencia	A los 6 meses de las plantaciones y desde entonces una vez al año durante los siguientes 5 años.
Medidas de prevención y corrección	- Repetición de la plantación de árboles y arbustos. - Selección de especies alternativas de mejor adaptación a las condiciones edáficas y climáticas locales.
Documentación	Seguimiento del estado de la vegetación implantada durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro: Protocolo para estructuras vegetales - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial - Indicador del tipo de medida - Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada - Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia - Modo de implantación - Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes).

Factor: Plantaciones de estructuras vegetales para fomentar polinizadores y otros invertebrados	
Objetivos	Asegurar que las plantaciones y la hidrosiembra se encuentran en buen estado.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación a las especificidades técnicas. Repetición de plantaciones. - Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años. - Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados. - Reposición de marras de 20% - Realización de hidrosiembra, en zonas donde sea necesario.
Puntos de verificación	Zonas donde se acometan las plantaciones y la hidrosiembra / identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejemplares para plantación y tubos protectores. - No aplicación de las especificidades de las medidas proyectadas, de manera injustificada según determine el responsable de la vigilancia ambiental. / Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados. - Zonas donde se acomete la hidrosiembra donde no crece la vegetación.
Calendario/Frecuencia	A los 6 meses de las plantaciones y desde entonces una vez al año durante los siguientes 5 años.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Repetición de la plantación de árboles y arbustos. - Repetición de la hidrosiembra. - Selección de especies alternativas de mejor adaptación a las condiciones edáficas y climáticas locales.
Documentación	<p>Seguimiento del estado de la vegetación implantada durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.</p> <p>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro:</p> <p>Protocolo para estructuras vegetales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial - Indicador del tipo de medida - Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada - Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia - Modo de implantación - Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada
Recursos	Supervisor ambiental (biólogo especialista en flora en caso de ser necesario trasplantes).

9.5.5 SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

Fase de ejecución

Factor: Protección de la fauna	
Objetivos	Proteger a la fauna local durante la ejecución de las obras
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que no se localizan áreas de nidificación o cría próximas al ámbito de actuación. - Se verificará que no han caído ejemplares de cualquier especie en zanjas y pozos durante la noche.
Puntos de verificación	<ul style="list-style-type: none"> - Toda la obra, especialmente en las zonas donde se prevén movimientos de tierra. - Balsa "Cachal"
Umbrales	- Afección a áreas favorables para la nidificación o cría de aves.
Calendario/Frecuencia	Semanal
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - En el caso de que se localicen área de nidificación o cría se procederá a su balizamiento o paralización de las obras hasta que el nido esté en desuso. - En ningún caso se trasladarán nidos. - Se tendrán en cuenta los periodos de cría de la mayoría de las aves, que va de marzo a junio, ambos incluidos, intentando evitar que se ejecuten las obras que mayores ruidos generan (movimientos de tierra y ejecución de zanjas) entre este periodo. - Para disminuir el riesgo de atropellos, se colocará una señalización para establecer una velocidad máxima de 30 km/h y advirtiendo del riesgo de atropello.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Protección del cernícalo primilla	
Objetivos	Proteger al cernícalo en la balsa "Cachal"
Actuaciones	- Se realizará un seguimiento y control del cernícalo primilla en la balsa "Cachal" debido a que se encuentra dentro de un área crítica del Plan de Conservación del Hábitat de esta especie.
Puntos de verificación	- Zona de la balsa "Cachal"
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Individuos de cernícalo primilla encontrados heridos o muertos. - Destrucción de nidos.
Calendario/Frecuencia	Semanal
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - En el caso de que se localicen área de nidificación o cría se procederá a su balizamiento o paralización de las obras hasta que el nido esté en desuso. - En ningún caso se trasladarán nidos. - Se tendrán en cuenta los periodos de cría de las aves, que abarca de agosto a febrero, ambos incluidos, intentando evitar que se ejecuten las obras que mayores ruidos generan (movimientos de tierra y ejecución de zanjas) entre este periodo. - Para disminuir el riesgo de atropellos, se colocará una señalización para establecer una velocidad máxima de 30 km/h y advirtiendo del riesgo de atropello.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental

Fase de explotación

Factor: Seguimiento de las estructuras destinadas a la protección de la fauna en las plantas solares fotovoltaicas	
Objetivos	Asegurar el buen funcionamiento y estado de las estructuras de protección de la fauna (vallado perimetral en la planta solar fotovoltaica)
Actuaciones	- Inspecciones visuales del estado de las estructuras - Revisión del éxito de las estructuras.
Puntos de verificación	Puntos de instalación de las diferentes estructuras
Umbrales	- La rotura de las vallas - Un mal estado de las estructuras - La localización de fauna herida o muerta en las plantas solares fotovoltaicas
Calendario/Frecuencia	Durante la instalación de las medidas y una vez al año tras finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección	- Reparación o cambio de alguna de las estructuras de protección. - Cambio de medida protectora, si se considera necesario.
Documentación	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se especificarán las medidas complementarias adoptadas.
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Seguimiento de las estructuras destinadas a la protección de la fauna en las balsas	
Objetivos	Asegurar el buen funcionamiento y estado de las estructuras de protección de la fauna (vallado perimetral en las balsas y escalera y malla de salvamento para personas y fauna en las balsas)
Actuaciones	- Inspecciones visuales del estado de las estructuras - Revisión del éxito de las estructuras.
Puntos de verificación	Puntos de instalación de las diferentes estructuras
Umbrales	- La rotura de las vallas o la malla de salvamento - Un mal estado de las estructuras - La localización de fauna herida o muerta en las balsas
Calendario/Frecuencia	Durante la instalación de las medidas y una vez al año tras finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección	- Reparación o cambio de alguna de las estructuras de protección. - Cambio de medida protectora, si se considera necesario.
Documentación	Seguimiento del estado del vallado y de las redes durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro: código del proyecto SEIASA-NR número secuencial. Protocolo para balsas - Código individual de identificación de la medida - Descripción básica de la balsa: dimensiones y volumen - Georreferenciación de la balsa - Tipo y localización del cerramiento general - Redes para facilitar la salida: material, proporción del

	perímetro/equipo - Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo expuesto a continuación. - Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año. - Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad. Las fotografías deben incluir georeferencia en los metadatos de la imagen. - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Seguimiento de las estructuras destinadas a aumentar las zonas de refugio y alimentación. Islas flotantes en las balsas	
Objetivos	Asegurar la eficacia y estado de las islas flotantes.
Actuaciones	- Inspecciones del estado de las diferentes estructuras. - Inspección del éxito de las diferentes estructuras.
Puntos de verificación	Zonas de instalación de las islas flotantes
Umbrales	- Mal estado o rotura de las islas flotantes - Bajo o nulo uso de las diferentes estructuras. - Mala instalación de las estructuras
Calendario/Frecuencia	Durante la instalación de las estructuras y anual tras el periodo de obras, durante los siguientes 5 años.
Medidas de prevención y corrección	- Reparación o cambio de las islas flotantes - Uso de nuevas medidas si las utilizadas no son efectivas.
Documentación	Seguimiento del estado de islas flotantes, así como el éxito de uso durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro: código del proyecto SEIASA-NR número secuencial. Protocolo para estructuras vegetales asociadas a las balsas (islas) - Código individual de identificación de la medida - Indicador del tipo de medida - Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada - Código de la isla flotante - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica previa a la actuación y estado final, previa entrega del proyecto. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada. - Registro de las especies de aves identificadas como usuarias.
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Seguimiento de las estructuras destinadas a aumentar las zonas de refugio y alimentación. Cajas nido para aves y murciélagos.	
Objetivos	Asegurar la eficacia y estado de cajas nido para aves y murciélagos
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones del estado de las diferentes estructuras. - Inspección del éxito de las diferentes estructuras. - Limpieza de las cajas nido para aves y murciélagos.
Puntos de verificación	Zonas de instalación de las cajas nido
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Mal estado o rotura de las cajas nido. - Bajo o nulo uso de las diferentes estructuras. - Mala instalación de las estructuras
Calendario/Frecuencia	Durante la instalación de las estructuras y anual tras el periodo de obras, durante los siguientes 5 años.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación o cambio de las islas flotantes y de las cajas nido. - Reposición de las cajas nido si estas no están siendo ocupadas. - Relleno con agua de las charcas si fuera necesario. - Uso de nuevas medidas si las utilizadas no son efectivas.
Documentación	<p>Seguimiento del estado de las cajas nido y de los refugios para quirópteros, así como el éxito de colonización durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.</p> <p>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro:</p> <p>Protocolo para implantación de nidales para aves y refugios para quirópteros</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial - Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación - Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del nido o tipo de refugio - Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared, etc. - Altura de instalación - Orientación de la entrada, con una precisión de 45º (N, NE, E...) - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen. - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada.
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Seguimiento de las estructuras destinadas a aumentar las zonas de refugio y alimentación. Charcas.	
Objetivos	Asegurar la eficacia y estado de las charcas
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones del estado de las diferentes estructuras. - Inspección del éxito de las diferentes estructuras.
Puntos de verificación	Zonas de instalación de las charcas
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia o baja presencia de agua en las charcas. - Bajo o nulo uso de las diferentes estructuras. - Mala instalación de las estructuras
Calendario/Frecuencia	Durante la instalación de las estructuras y anual tras el periodo de obras, durante los siguientes 5 años.

Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación o cambio de las islas flotantes y de las cajas nido. - Reposición de las cajas nido si estas no están siendo ocupadas. - Relleno con agua de las charcas si fuera necesario. - Uso de nuevas medidas si las utilizadas no son efectivas.
Documentación	<p>Seguimiento del estado de las charcas, así como el éxito de uso durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.</p> <p>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando los siguientes datos de registro:</p> <p>Protocolo para pequeños cuerpos de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEISA – CH – número secuencial. - Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen. - Georreferenciación. - Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización. - Código de la estructura vegetal asociada si la hubiere. - Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca - Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año) - Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Control de la presencia de mejillón cebra	
Objetivos	Inspeccionar la presencia de mejillón cebra en la zona de actuación.
Actuaciones	Identificar la presencia de ejemplares de esta especie en los puntos que se detallan en los "lugares de comprobación".
Puntos de verificación	Con objeto prevenir y actuar con rapidez ante la posible presencia de ejemplares de mejillón cebra (<i>Dreissena polymorpha</i>) se podrá utilizar la estación de filtrado como punto para la auscultación y control.
Umbrales	Presencia de un ejemplar
Calendario/Frecuencia	Durante la fase de explotación mensualmente.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación o cambio de las islas flotantes y de las cajas nido. - Reposición de las cajas nido si estas no están siendo ocupadas. - Relleno con agua de las charcas si fuera necesario. - Uso de nuevas medidas si las utilizadas no son efectivas.
Documentación	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se especificarán las medidas complementarias adoptadas.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra

9.5.6 SEGUIMIENTO DEL PAISAJE

Fase de ejecución

Factor: Protección del paisaje	
Objetivos	Garantizar la protección del paisaje
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que no se localizan excedentes de material fuera de las zonas previstas para tal fin, exceptuando el material que se extraiga y vaya a ser reutilizado en un corto periodo de tiempo para el relleno de zanjas. - Se verificará que el resto de excedentes de material son acopiados en las zonas previstas a tal fin. - Se verificará que se cumple estrictamente en Plan de Gestión de Residuos, son presencia de residuos de cualquier tipo fuera de la zona prevista para su almacenamiento hasta la recogida por Gestor Autorizado.
Puntos de verificación	Toda la obra, especialmente zona de acopio temporal de materiales y gestión de residuos.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de acopios de material fuera de las zonas previstas para su acopio. - Presencia de residuos fuera de la zona prevista para su gestión in situ.
Calendario/Frecuencia	Diario para los acopios y residuos.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - El acopio de materiales, casetas de obra, parque de maquinaria y materiales se localizará estrictamente en las zonas previstas en el proyecto a tal fin. - Se cumplirá de manera estricta con el Plan de Gestión de Residuos, incluyendo los acopios de temporales y segregación in situ de residuos, así como la recogida y gestión por gestor autorizado de los residuos peligrosos que se puedan generar o el traslado de residuos no peligrosos al Punto Limpio ubicado próximo al ámbito de actuación.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

9.5.7 SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000

Debido a que el proyecto no afecta a las Red Natura 2000, no aplica realizar un seguimiento.

9.5.8 SEGUIMIENTO DE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Debido a que el proyecto no afecta a ningún espacio protegido, no aplica realizar un seguimiento.

9.5.9 SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Factor: Patrimonio cultural y arqueológico	
Objetivos	Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación.
Actuaciones	Control arqueológico de cualquier elemento que se pudiera encontrar durante la fase de obra.
Puntos de verificación	El seguimiento se realizará durante todo el movimiento de tierras, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
Umbrales	Incumplimiento de las previsiones establecidas en la mencionada resolución.
Calendario/Frecuencia	Durante todo el proceso de movimientos de tierra, según se determine por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de aparecer elementos arqueológicos se deberá atender la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69 y a lo establecido en el informe que debe emitir el Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón. Se deberá notificar al órgano competente y actuar según lo establezca el Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón. - Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por técnico competente siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de esta Dirección General de Cultura y Patrimonio.
Documentación	Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Personal y material especializado, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Supervisor ambiental y vigilante de obra.

9.5.10 SEGUIMIENTO DEL MEDIOS SOCIOECONÓMICO

Fase de obra

Factor: Reposición de servicios afectados	
Objetivos	Verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Actuaciones	Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. No son previsibles molestias en la reposición de los principales servicios, por lo que esta actuación debe centrarse principalmente en los casos en que se crucen zonas con pequeños servicios de importancia local.
Puntos de verificación	Zonas donde las obras intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local.
Umbrales	Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Calendario/Frecuencia	Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.

Medidas de prevención y corrección	Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
Documentación	Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra

9.5.11 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Fase de obras

Factor: Control de los residuos producidos durante la fase de obras	
Objetivos	Realizar una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante las obras.
Actuaciones	- Inspección de contenedores, zonas de acopio y la zona de actuación en general. - Inspección de los contenedores de residuos específicos
Puntos de verificación	- Toda la zona de actuación - Contenedores
Umrales	- Existencia de residuos. - Existencia de residuos no pertenecientes al contenedor.
Calendario/Frecuencia	Cada 3 días
Medidas de prevención y corrección	- Retirada de los residuos y posterior gestión.
Documentación	Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra

Fase de explotación

Factor: Control de los residuos producidos durante la fase de explotación	
Objetivos	Realizar una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante la fase de explotación.
Actuaciones	- Inspección de contenedores, zonas de acopio y la zona de actuación en general. - Inspección de los contenedores de residuos específicos
Puntos de verificación	- Toda la zona de actuación - Contenedores
Umrales	- Existencia de residuos. - Existencia de residuos no pertenecientes al contenedor.
Calendario/Frecuencia	Cada vez que se realicen trabajos de mantenimiento
Medidas de prevención y corrección	- Retirada de los residuos y posterior gestión.
Documentación	Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental

9.5.12 SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA FORMACIÓN

Curso de formación general. Contenidos comunes en BPA.

Curso general en contenidos comunes del BPA
1. Título de formación
Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA
2. Objetivo general y específicos
Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices. En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas
3. Contenidos
1. Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío 3. Balance de agua en los suelos. 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas 4. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.
4. Cronograma
1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h) 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h) 3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h) 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h) 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h) 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h) 7. Agroecosistemas (3h): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)
5. Perfil de formadores
- Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola - Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros
7. Recursos (materiales necesarios)
La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.
8. Estrategias metodológicas

Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso

9. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final

Módulo 1. Aspectos generales

1. Objetivo general

Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h)
2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h):
 - 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión
 - 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos
 - 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos
 - 2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar

Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadía

1. Objetivo general

Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h)
2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1h)
3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h)
4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.

4. Estrategias metodológicas

El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

Módulo 3. Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivos generales y específicos

El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h)
2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h)
3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h)
4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés

4. Estrategias metodológicas

Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

Módulo 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivos generales y específicos

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión
3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h)
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h)
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h)
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes

Módulo 5. Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación

1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h)
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h)
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h)
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h)
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h)
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés. Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.

4. Estrategias metodológicas

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones

Módulo 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

1. Objetivo general

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h)
2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h)
3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica. Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica

4. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

Módulo 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios

Su objetivo es proporcionar una formación básica sobre el funcionamiento de paisajes agrarios desde la perspectiva ecosistémica, mostrando como la actividad agraria se puede describir y entender como procesos ecológicos. Se abordan las relaciones entre los elementos agrícolas y no agrícolas del paisaje. Esta formación refuerza desde una perspectiva más general los conocimientos necesarios para abordar el curso más concreto ligado directamente a la regulación de las directrices 3 y 4

1. Objetivo general

El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria.
2. Casos de estudio (0.5 h)

3. Recursos

La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.

4. Estrategias metodológicas

Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

Módulo 7.2. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante

En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo.

1. Objetivo general

Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h)
2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h):
Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso
La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.

4. Estrategias metodológicas

Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

Curso específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

Curso específico <i>Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos</i>
1. Título de la formación
Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.
2. Objetivo general
La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos.
3. Contenidos teórico-prácticos
Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. Dos casos prácticos a realizar por grupos
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)
1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica). 2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico). 3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h).
5. Perfil de formadores
Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos: - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año.

Curso específico <i>Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos</i>
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados.
7. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (Materiales necesarios)
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis) Acceso interactivo a GoogleEarth Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la Infraestructura.
9. Estrategias metodológicas
Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes. Posteriormente los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.
10. Criterios de valoración
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de la C.R. tras aprobar un test de evaluación final.

9.6 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presupuesto de ejecución material relativo a las medidas ambientales y al seguimiento y vigilancia ambiental detallado asciende a un total de **CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (140.287,77 €)**.

MEDIDAS AMBIENTALES	Presupuesto (€)
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA	57.346,42
Prospección y señalización de áreas medioambientalmente sensibles	1.260,00
Fomento de la fauna	9.999,44
<i>Caja nido para pequeñas aves</i>	1.195,20
<i>Caja nido quirópteros</i>	2.188,44
<i>Caja nido compacta cernícalo con poste</i>	2.322,45
<i>Caja nido compacta cernícalo sin poste</i>	1.779,21
<i>Bebedero para avifauna</i>	103,32
<i>Bebedero para abejas y mamíferos</i>	88,62
<i>Islas flotantes aves acuáticas</i>	2.322,20
Medidas de protección fauna	12.076,54
<i>Escalera y malla de escape para personas y animales</i>	7.175,04
<i>Placa señalización balizamiento vallado</i>	4.901,50
Permeabilidad faunística	34.010,44
<i>Vallado perimetral malla anudada cinegética 200*20*30</i>	33.171,20
<i>Puerta de acceso en valla metálica 5*2,5m</i>	839,24
CONSTRUCCIÓN DE CHARCAS	3.624,57
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EFECTOS SOBRE CALIDAD ATMOSFÉRICA	946,60
Riego para la humectación de las superficies rodadas y minimización del polvo	946,60
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN	57.926,81
Extensión de tierra vegetal	30.256,99
Hidrosiembra	27.669,82
MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA VEGETACION Y EL PAISAJE	5.263,16
Plantación arbusto autóctono: <i>L. spartum</i> , <i>R. sphaerocarpa</i> , <i>S. tenacissima</i> , <i>R. officinalis</i>	2.541,35
Plantación de <i>Pinus halepensis</i>	855,40
Plantación de <i>Prunus dulcis</i>	1.866,41
CURSOS DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS	6.086,97
"Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	3.991,09
"Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"	2.095,88
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	9.093,24
TOTAL PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES EN FASE DE OBRA	140.287,77

El presupuesto en fase de explotación será asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe *a priori* la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas. Se considera, de manera preliminar, un coste de 15.000 €/año.

10 CONCLUSIONES

El "Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)" consiste en la construcción de dos balsas elevadas (Artaún para el bombeo de Violada y Cachal para bombeo de Abariés) y dos parques solares fotovoltaicos para, por un lado, disminuir el consumo eléctrico de compañía autoconsumiendo parte de la energía renovable generada y, por otro lado, que el consumo de energía de compañía únicamente se realice en los períodos eléctricos baratos.

Además, se ejecutarán las tuberías de llenado y vaciado de las balsas elevadas proyectadas y las tuberías de conexión de las redes de tuberías a presión de los bombeos de Violada y Abariés con la red de tuberías a presión del bombeo de Colladas.

El conjunto de las actuaciones planteadas en el proyecto, se ubica dentro del término municipal de Almudévar.

A su vez, la C.R. de Almudévar se enmarca en su práctica totalidad en el término municipal de Almudévar a excepción de una pequeña superficie de su límite suroeste que queda en el municipio de Gurrea de Gállego y otra superficie de reducidas dimensiones en su límite noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca de La Hoya de Huesca, provincia de Huesca. Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

Atendiendo al artículo 7.1.a), el "Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)" se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo I de la Ley 21/2013, modificada por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que debe ser sometido a una **evaluación de impacto ambiental ordinaria**, al estar comprendida la actuación en:

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería,

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

Señalar que el proyecto se desarrolla sobre un medio fuertemente antropizado debido a la actividad agrícola, con numerosos elementos “artificiales” que suponen un impacto sobre el paisaje y que son previos a la modernización del regadío, como carreteras, caminos, edificaciones vinculadas a las explotaciones agropecuarias.

El ámbito de actuación no coincide espacialmente con ningún espacio protegido de la Red Natura 2000, espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales.

En la zona de estudio hay pequeñas superficies de vegetación natural consideradas HIC. Concretamente el ámbito de actuación coincide con los siguientes HIC:

- HIC 1520* (Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)): Se afectará a una superficie de aproximadamente 6,25 ha del hábitat.
- HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*): Un tramo de tubería afectará aproximadamente a 150 m² del hábitat.

Las actuaciones referentes a la nueva balsa denominada “Cachal” y su tubería de impulsión, se ubican dentro de un área crítica del cernícalo primilla y del futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias. Asimismo, la balsa de “Artaún” linda con una zona incluida dentro del citado futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias.

A partir de la valoración de los potenciales impactos ambientales realizada en el presente estudio de impacto ambiental se concluye que no se prevé ningún impacto crítico en fase de ejecución ni de explotación, siendo los impactos generados compatibles o moderados.

No se incrementará la potencia de los bombeos, ni aumentará la superficie cultivada, así como tampoco aumentará el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afectará ni a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se va a regar de la misma forma que se hace en la actualidad, pero con menores costes eléctricos, con la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero que ello supone. Con ello, cabe destacar los aspectos positivos de un proyecto de estas características, como la optimización del consumo de energía que ello supone, con las consiguientes disminuciones de las emisiones de gases efecto invernadero.

En la situación actual, la producción es de 2.050.078 kg CO₂. Con el Proyecto, el ahorro de energía suministrada de red es de 4.268.086 kWh/año y la producción de GEI será de:

- Situación actual: 6.193.590 kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 2.050.078 kg CO₂
- Situación futura: (6.193.590- 4.268.086) kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 637.342 kg CO₂

Por ello, esta inversión supone un ahorro de GEI del 69%.

En cuanto al riesgo de accidentes graves indicar que la propuesta de clasificación para las dos nuevas balsas proyectadas es de categoría C, de acuerdo con la normativa vigente; por tanto, la clasificación de menor peligrosidad en la clasificación de las balsas en función de su peligrosidad. Por ello, en este caso, no es preciso elaborar un plan de emergencia para las balsas.

Respecto a posibles roturas o vertidos de agua por rotura de los vasos de las balsas previstas, *a priori*, no debe resultar un riesgo grave sobre el medio ambiente, porque en caso de vertido, el agua que contiene no incorpora tratamientos químicos y porque en caso de rotura esta agua se vertería directamente en parcelas de cultivo y en cauces y colectores ya existentes con capacidad de evacuación suficientes. La cubierta vegetal existente minimizará los posibles efectos erosivos que se pudieran producir. Además, hay que destacar que la infraestructura diseñada cuenta con elementos de control, servicio de guardería con vigilantes y con el vaso impermeabilizado, lo cual hace que la hipótesis de rotura objeto de estudio pueda producirse es casi imposible de que se vaya a dar.

Respecto a la vulnerabilidad del proyecto, señalar que una vez en funcionamiento las infraestructuras de optimización energética de la C.R. de Almudévar, se considera que su situación por lo que a los riesgos naturales se refiere, especialmente a los incendios forestales, es de ACEPTABILIDAD CONDICIONADA debiendo llevarse a cabo una serie de medidas de mitigación para aminorar dicho riesgo.

El presente documento plantea una serie de medidas preventivas y correctoras a desarrollar durante la fase de obra y explotación que permitirán prevenir, minimizar o corregir en gran medida los impactos detallados en el estudio de impacto ambiental.

Cabe destacar a este respecto la propuesta de una serie de medidas compensatorias que buscan, en la medida de lo posible, compensar los potenciales impactos del proyecto sobre los factores del medio en el ámbito de actuación del proyecto.

Considerando el tamaño del proyecto y la ubicación, la adopción de adecuadas y concretas medidas preventivas y correctoras, así como que el carácter de los impactos cuya extensión resulta localizada

siendo su magnitud y severidad media, se puede concluir que la valoración global del impacto es MODERADO, pero que se puede considerar COMPATIBLE si se cumplen todas las medidas tanto preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente estudio de impacto ambiental.

Además, se ha establecido un Programa de Vigilancia Ambiental a desarrollar de forma previa a las obras, durante éstas y durante los primeros años de la fase de explotación, cuyo objeto es determinar una serie de medidas de control y seguimiento para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias incluidas en el presente documento, así como las que fije la Administración competente en su Declaración de Impacto Ambiental, y en su caso detectar las posibles desviaciones que puedan surgir sobre las previsiones efectuadas con objeto de proponer medidas para minimizar o corregir los posibles impactos no previstos.

11 EQUIPO REDACTOR

El equipo técnico encargado de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental ha estado compuesto por:

Antonio Romeo Martín

DNI: 18020403-H

*Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 754***Pablo Oliván Fumanal**

DNI: 18048543-Y

*Licenciado en Ciencias Ambientales
Colegiado nº 640 (CoAmbCV)***Carlos Betrán Casasús**

DNI: 18171753-M

*Ingeniero Agrónomo
Colegiado nº 1.675*

12 BIBLIOGRAFÍA

Allué, J.L., 1990. *Atlas Fitoclimático de España*. Taxonomías. MAPA. INIA. Colección Monografías INIA, n.º 69. Madrid. 221 p.

Barnolas, A., Robador, A. (1995). *Mapa geológico de la Hoja nº 285 (Almudévar)*. Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA), Segunda Serie, Primera edición, IGME.

Braun, J. & O. Bolòs, (1957). *Les groupements végétaux du bassin moyen de L'Ebre et leur dynamisme*. Anales Estac. Exp. Aula Dei.

Campo, B., Ruiz, E. (2019). *Anfibios y reptiles de Aragón. Atlas de distribución. Guía gráfica*. Consejo de patrimonio de la Naturaleza de Aragón: Zaragoza.

Conesa, V. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Editorial Munid prensa. Segunda Edición: Madrid.

Donazar, J.A., Ceballos, O. & Tella, J.L. 1996. *Communal roosts of Egyptian Vultures (Neophron percnopterus): dynamics and implications for the species conservation*. In Muntaner, J. & Mayol, J. (eds.): *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*. Monografías no 4 de la SEO. p. 189-201. Madrid: SEO.

Confederación Hidrográfica del Ebro (1991). *Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico)*. Zaragoza.

Dirección General del Agua (2004 – 2006). *Trabajos de apoyo para atender los requerimientos de la Directiva Marco en materia de planificación hidrológica (Cuenca del Ebro)*. Madrid.

Escudero, A., 2009. *1520 Vegetación gipsícola mediterránea (Gypsophiletalia) (*)*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 78 p.

Gavín González, Gonzalo (coord.) (2005): *Comarca de Los Monegros*. Zaragoza, DGA.

MITECO (2002). *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*.

Mota, J.F., Garrido, J.A., Cañadas, E.V. (2009). *1430 Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 80 pp.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.

Ríos, S. & Salvador, F., 2009. *6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (*)*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.

Sanz, M. (2009). *Flora y vegetación arvense y ruderal de la provincia de Huesca*. Jaca: Jolube Consultor y Editor Ambiental. 198 p.

Tella, J. L., Forero, M. G., Gajón, A., Hiraldo, F., Donazar, J. A. (1996c). *Absence of blood-parasitization effects on lesser kestrel fitness*. *Auk*, 113: 253-256.

Atlas Climático de Aragón (Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental, Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gobierno de Aragón) (<https://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon>).

Atlas eólico y solar mundial – Aplicación ENAIR (<https://www.enair.es/es/app/>)

BirdLife International (2023) Ficha informativa sobre áreas importantes para las aves: Estepas de Alcubierre. (<http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/estepas-de-alcubierre-iba-spain>).

BirdLife International (2023) Ficha informativa sobre Área Importante para las Aves: Embalse de Tormos (La Sotenera). ([http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/tormos-reservoir-\(la-sotenera\)-iba-spain](http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/tormos-reservoir-(la-sotenera)-iba-spain)).

Confederación Hidrográfica del Ebro. Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión de tercer ciclo (2022-2027) (<https://www.chebro.es/ca/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027>).

Masa de agua subterránea del aluvial del Gállego (09.57) [Aluvial del Río](https://www.chebro.es/documents/20121/417147/ES091057+Aluvial+del+G%C3%A1llego.pdf) <https://www.chebro.es/documents/20121/417147/ES091057+Aluvial+del+G%C3%A1llego.pdf>

Herbario de Jaca (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC) (<http://floragon.ipe.csic.es/>)

Instituto Aragonés de Estadística (<http://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1&tipo=2&action=menu&idt=22167>)

Mapa Forestal de España 1:50.000 (<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mfe50.aspx>)

MITECO (2002). Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España.

Planes básicos de gestión y conservación de Espacios Protegidos Red Natura 2000 (<https://www.aragon.es/-/red-natura-2000>)

Red de Calidad del Aire de Aragón (<https://aragonaire.aragon.es/es/inicio>)

Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (<http://oficinaregante.aragon.es>)

Visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro (<http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>)

Visor IDEARAGON (<https://idearagon.aragon.es/visor/>)

Visor Red Natura 2000 (<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2410073>)

APÉNDICE Nº 1
RESOLUCIÓN DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE
GESTIÓN AMBIENTAL DE FECHA 31 DE
AGOSTO DE 2022

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 31 de agosto de 2022.

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental para la toma de decisión de someter o no al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el informe de impacto ambiental del Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar en el término municipal de Almudévar (Huesca), promovido por Comunidad de Regantes de Almudévar (Número Expte. INAGA 500201/01B/2021/12425).

1. Tipo de procedimiento:

Evaluación de impacto ambiental simplificada para determinar si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria según lo dispuesto en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, artículo 23.2. Proyecto incluido en el anexo II, Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería, epígrafe 1.3.1. Proyectos de consolidación y mejoras de regadíos en una superficie superior a 100 ha.

Promotor: Comunidad de Regantes de Almudévar

Proyecto: Optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)

2. Ubicación y descripción básica del proyecto:

La zona objeto del presente proyecto se sitúa en la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº285 y nº286, a escala 1:50.000. El área que comprende el proyecto pertenece al término municipal Almudévar, en la comarca Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

Se pretende optimizar el coste energético del regadío gestionado por la Comunidad de regantes de Almudévar perteneciente a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón, zona de Monegros, tramo I. La superficie de regadío de 4.062,72 ha se modernizó en el año 2002 transformándose la totalidad de su superficie regable a riego a presión, comprende parte de los términos municipales de Almudévar, Alcalá de Gurrea, Gurrea de Gállego. La superficie regable tiene una forma aproximada de triángulo, cuyos límites corresponden a las tres infraestructuras de las que toma caudal, la acequia de La Violada al W, el Canal de Monegros al E y la acequia Q al S. En la modernización del regadío se optó por el sistema de bombeo directo, se instalaron 5 bombes independientes: Violada, Abaríes, Colladas, Artical y Matilero. Con la modificación del sistema tarifario eléctrico actual, el bombeo directo supone un mayor coste económico, siendo actualmente más rentable el bombeo a balsa elevada.

Para minimizar el coste energético de bombeo, así como la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), el proyecto contempla la construcción de dos balsas elevadas, la instalación de dos parques solares fotovoltaicos, la interconexión hidráulica entre bombes ya existentes y la interconexión eléctrica mediante una línea ya existente entre bombeo de Artical y el de la Violada. Con la realización del proyecto no se



incrementará la potencia de los bombeos, ni se aumentará la superficie cultivada ni el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afectará a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se construirán dos balsas elevadas:

-Balsa elevada de Artaún para el bombeo de Violada, que pasará de ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada. Se situará en las parcelas 65, 66, 67 y 78 del polígono 9, parcela 14 del polígono 8, de uso agrario y afectará en la zona oeste a un camino de dominio público. Sus principales características: cota de solera 447,25 m.s.n.m.; cota de coronación 456,25 m.s.n.m.; cota lámina de agua 455,25 m.s.n.m.; capacidad 184.156 m³; talud interior 2,5H:1V y talud exterior 2H:1V; anchura coronación 5 m; impermeabilización con lámina de PEAD de 2 mm de espesor sobre geotextil de 325 g/m²; superficie de ocupación 43.860,18 m²; movimientos de tierra, 100.441 m³ desmonte y 89.645 m³ terraplén, la balsa estará compensada entre desmonte y terraplén teniendo en cuenta los coeficientes de esponjamiento. Según la cartografía digital aportada la superficie de ocupación de la zona auxiliar próxima a la balsa de Artaún proyectada sería aproximadamente de 5.227 m².

- Balsa de Cachal para bombeo de Abariés, que pasará de ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada. Se situará en las parcelas 102, 103, 104, 107 y 108 del polígono 32, de uso agrario. Sus principales características: cota de solera 450,20 m.s.n.m.; cota de coronación 459,20 m.s.n.m.; cota lámina de agua 458,20 m.s.n.m.; capacidad 220.932 m³; talud interior 2,5H:1V y talud exterior 2H:1V; anchura coronación 5 m; impermeabilización con lámina de PEAD de 2 mm de espesor sobre geotextil de 325 g/m²; superficie de ocupación 49.902 m²; movimientos de tierra, 84.044 m³ desmonte y 72.363 m³ terraplén, la balsa estará compensada entre desmonte y terraplén teniendo en cuenta los coeficientes de esponjamiento. Según la cartografía digital aportada la superficie de ocupación de la zona auxiliar próxima a la balsa de Cachal sería aproximadamente de 8.035 m².

Ambas balsas estarán drenadas por una red de 3 drenajes bajo el geotextil, adicionalmente se instalarán una tubería de saneamiento de doble pared, todos los drenes finalizarán en una arqueta donde se pueda inspeccionar el caudal de cada una de las tuberías. Se ha diseñado un aliviadero de "cresta ancha" de dimensiones 2,50 x 2,50 m con paredes de 20 cm de espesor. Se propone la instalación de un vallado perimetral formado por malla de simple torsión con postes de acero galvanizado cada 3 metros. Los postes irán embebidos en un dado de hormigón de 0,4 x 0,4 metros. Servirá para que no pueda entrar ningún tipo de animal al recinto de la balsa. Se proyecta un camino perimetral en la coronación de 4,70 metros útiles de anchura (descontando la zona de vallado) con pendiente transversal del 1% hacia el exterior de la balsa para la evacuación de las aguas pluviales. Aguas abajo de cada una de las balsas proyectadas, se proyecta la construcción de una estación de filtración, nave de dimensiones útiles 13,66 m x 7,16 m. y una altura útil de 4,94 m.

El suministro eléctrico de las balsas proyectadas se resolverá mediante la energía generada por los dos parques solares fotovoltaicos proyectados.

Las tuberías de llenado de las balsas tendrán su inicio en los colectores de impulsión de los bombeos de Violada y Abariés, y el final en las balsas elevadas de Artaún y Cachal, con una longitud de 2.650 m a balsa Artaún y de 4.144 m a balsa Cachal, serán de PVC-O-1000 PN 16 y dispondrán de sus correspondientes válvulas y ventosas.



Los bombeos que no tienen balsa elevada se conectarán mediante redes existentes independientes de la siguiente manera:

- Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de la Violada (61% de la superficie de Colladas), 1.229,18 m tubería de PVC-O-500 PN-16, y desde el bombeo de Abariés. (39% de la superficie de Colladas), Abariés-Colladas 1 de 2.854,37 m tubería de PVC-O-500 PN-16 y Abariés-Colladas 2 de 478,57 m tubería de PVC-O-315 PN-16.

- Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada, seguirá siendo un bombeo directo. Esta conexión eléctrica existe en la actualidad, por lo que no habrá que instalar ninguna línea eléctrica. Simplemente, el bombeo de Artical se beneficiará del parque solar fotovoltaico. El bombeo Matilero no se ve afectado por esta actuación.

Se construirán dos parques solares fotovoltaicos (PSF) con una potencia pico de 1.000 KWp cada uno, en modalidad de autoconsumo con vertido a red en los bombeos de Violada y Abariés, Cada parque se ubicará dentro de parcelas ya valladas donde se ubican las balsas existentes de La Violada y Abariés, y sus respectivas estaciones de bombeo. Según la cartografía digital aportada la superficie de ocupación de la planta fotovoltaica de La Violada sería de aproximadamente 16.930 m² y la superficie de la zona auxiliar según su ubicación indicada en los planos del documento se estimaría en unos 1.967 m², la superficie de ocupación de la planta fotovoltaica Abariés sería de aproximadamente 18.895 m² y las superficies de las zonas auxiliares de unos 3.241 m².

En cada parque se instalarán un total de 1.852 paneles de tipo Tiger Pro 72HC de 540 W. MONO-FACIAL de JINKOSOLAR o similar, orientados – 11 sur-este y con un ángulo de inclinación de 20°. La estructura soporte de los paneles irán ancladas al suelo con una profundidad de entre 1,5-2 m.

El campo fotovoltaico producirá energía eléctrica en corriente continua mediante módulos fotovoltaicos interconectados, que gracias a un sistema ondulador (Inversor) transformará la corriente continua en corriente alterna con las características de frecuencia e intensidad que la compañía eléctrica exige. Se elige el inversor SMA SUNNY TRIPOWER 110 60 Core 2 o similar, con una potencia de 110 kW o similar. El cableado en corriente continua en los strings hasta el inversor será Cu 2*(1*6mm²) RV 0,6-1 Kv.6 mm². El cableado desde los inversores a la zona de baja tensión de la instalación existente será de 25(1*300 mm² Al) 0,6-1 Kv.

La instalación se conecta a la red de la compañía de distribución eléctrica en el punto de enganche previamente facilitado por la misma.

La superficie a desbrozar total se estima en aproximadamente 152.722,04 m², en las cuales no se han incluido las superficies de las zonas auxiliares, la superficie a desbrozar en vegetación natural correspondería a un total de 13.994,28 m² (13.817,97 m² en la balsa de Artaún y 176,31 m² en la tubería de unión Abariés-Colladas 1).

Los movimientos de tierra (excavaciones, rellenos y terraplenes) se estiman en un total de 226.940,75 m³. Se indica que en las balsas las excavaciones y los terraplenes estarán compensados por lo que no se producirán excedentes de tierras, las zanjas se realizarán con zanjadora y el relleno de la zanja se realizará con material procedente de la excavación,



no se prevé la necesidad de préstamos y/o vertederos. Los movimientos de tierra (excavaciones, rellenos y terraplenes) estimados para los parques solares fotovoltaicos son de 1.597,10 m³ para el ubicado dentro de la zona vallada de la balsa de La Violada y 1.948,70 m³ para el ubicado dentro de la zona vallada de la balsa de Abaríes.

Se han ubicado zonas auxiliares (caseta de obras y herramientas, punto limpio, acopio de tuberías y acopio de placas) previstas en las proximidades de las balsas proyectadas y de las plantas fotovoltaicas proyectadas, ubicadas dentro de parcelas valladas. No se prevén acopios temporales de tierras.

Los parques solares fotovoltaicas ocuparán parcelas ya valladas que son las de las balsas existentes La Violada y Abaríes, y bombeos, el documento indica que se aprovechará el cercado existente.

En el documento ambiental se indica, que no habrá excedentes de tierras ni de áridos, se reutilizarán en la obra.

Se estima un plazo adecuado de ejecución de las obras de 9 meses.

El documento indica que, de acuerdo a la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por acuerdo del Consejo de Ministros el 9 de diciembre de 1994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado con fecha 14 de febrero de 1995, que establece en su artículo 3.5.1.3. la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto, por lo que en el documento se propone propuesta de clasificación de ambas balsas, Artaún y Cachal, como de tipo C, es decir, riesgo BAJO.

3. Alternativas planteadas y análisis de la documentación aportada

Se ha valorado la alternativa cero o de no hacer nada, la alternativa 1 de instalación de bombeo a balsa elevada con parque solar fotovoltaico y dos alternativas de trazado de la tubería de impulsión.

La alternativa cero, supondría seguir con el bombeo directo, con una producción anual de GEI de 2.050.078 kg CO₂, y con el coste de la energía actual sería el menos rentable económicamente. La alternativa 1, supondría la construcción de dos balsas elevadas, la instalación de dos parques solares fotovoltaicos de 1000 KWp cada uno en modalidad de autoconsumo con vertido a la red en los bombeos de Violada y Abaríes, la interconexión hidráulica entre los bombeos existentes y la conexión eléctrica por una línea existente de los bombeos de Artical con el de Violada. El bombeo de Artical seguiría siendo bombeo directo y el bombeo de Matilero no entraría en la actuación. La producción anual de GEI sería de 1.245.863 kg CO₂. Se considera que la energía consumida por los bombeos es aproximadamente la misma que en alternativa cero (situación actual) pero se minimizaría el coste de bombeo, la instalación de los parques solares fotovoltaicos permitiría que sólo fuera preciso contratar energía en periodo horario P6. El consumo de energía de compañía pasaría de 6.193.590 kWh (situación actual) a 3.763.938 kWh con la instalación de los parques fotovoltaicos. En cuanto a las alternativas de trazado de la tubería de impulsión de cada una de las dos balsas elevadas proyectadas, se han propuesto para el trazado desde el bombeo de Violada a la Balsa de Artaún, un trazado recto y un trazado con más curvas pero que discurre prácticamente en su totalidad por tierras de cultivo y no por eriales, la



diferencia de longitud es de 135 m, 5% más de longitud. Para el trazado desde el bombeo de Abariés a la balsa de Cachal plantea un trazado más directo y otro más largo donde se aprovecharía el paso existente por la Almenara en el Canal de Monegros, en el pk 14+160.

Se elige la alternativa 1 por ser la que presenta más ventajas frente la alternativa cero o de no hacer nada. Desde el punto de vista medioambiental, la alternativa 1 supone una reducción de emisiones de CO₂ del 39% y desde el punto de vista económico es la más rentable, la reducción del consumo de energía de compañía sería de 2.429.652 kWh/año. Esta alternativa permitiría la optimización energética de la CR. Respecto a las alternativas de trazado de la tubería de impulsión de cada una de las dos balsas elevadas proyectadas, en el caso de la tubería a la balsa elevada de Artaún se elige la opción de mayor longitud ya que no afecta a eriales y zonas de yesos, y en el caso de la tubería a la balsa de Cachal, se elige la opción más corta ya que la Confederación Hidrográfica del Ebro no autoriza el cruce por la Almenara.

El documento ambiental incorpora una caracterización del área de influencia del proyecto, que incluye descripciones del medio físico (climatología, geología, edafología, hidrología e hidrogeología), medio biótico (vegetación y fauna), medio perceptual, condicionantes territoriales (espacios protegidos y figuras de protección, dominio público hidráulico y dominio público pecuario, caminos vecinales y vías de comunicación), medio socioeconómico y patrimonio natural y arqueológico. La hidrología superficial de la zona como consecuencia de las escasas precipitaciones y reducida cuenca drenante, tienen flujos de agua intermitente y en su mayoría drenan y aportan los caudales temporales a la denominada Depresión de Almodívar o Llanos de La Violada, sometida a un cultivo intensivo e identificable por el área endorreica que la enmarca y que tiene su desagüe a través de varios azarbes y escurrederos del sistema de riego que conducen al Arroyo La Violada, que desemboca en el río Gállego. Los barrancos más relevantes son los de Las Pilas, de Villanueva, de Las Fuentes o Azul. Esta hidrografía superficial se completa con el sector sur que se drena por el Barranco de Agua Baja, además de por el enclave nororiental que tiene su drenaje a través del Barranco de Valdabra, que desemboca en el río Flumen. La hidrología subterránea, no presenta acuíferos de importancia.

Respecto a la vegetación se indica que, el área de estudio se caracteriza por ser una zona eminentemente agrícola, dista en gran manera de ese óptimo climático que marca la vegetación potencial debido al uso agrícola de este territorio, las diferentes unidades de vegetación que se encuentran son: cultivos de regadío como cebada trigo, alfalfa, maíz y otras forrajeras; comunidades ruderales y de monte bajo, ocupa los márgenes de los cultivos y viales (especies ruderales) y los taludes (especies de monte bajo), comunidad dominada por retama (*Retama sphaerocarpa*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), el esparto (*Stipa tenacissima*) y el albardín (*Ligneum spartum*), aliagas (*Genista sp.*), etc.; vegetación de ambientes húmedos en zonas de acequias, balsas de riego dispersas y en pequeñas balsas o encharcamientos en las zonas más bajas del terreno, predominan los carrizos (*Phragmites australis*), las cañas (*Arundo donax*) y cisqueras (*Saccharum ravennae*) y en zonas de umbría aparecen especies como el *Iris pseudocarus*, *Alisma platago-aquatica*, *Mentha aquatica* o *Galium palustre*; matorrales halonitrófilos, ocuparía taludes entre algunos campos de cultivo, y entre éstos y los viales que les dan acceso de relativa pendiente, se encuentran matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, etc.; matorral gipsícola, se compone de matorrales y tomillares dominados por



una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea pumila*, *L. resedifolia* o *Herniaria fruticosa*, y pinares de pino carrasco de repoblación, en ambos márgenes del Canal de Monegros a su paso por el término municipal de Almudévar. Los hábitats de interés comunitario que se encuentran en la zona de estudio son: 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*), al sur de la nueva balsa de riego denominada “Artaún” y la tubería de ésta, las actuaciones no afectarán a superficie de este hábitat; 1520 Vegetación gipsícola mediterránea, la nueva balsa de riego denominada “Artaún”, así como el tramo inicial de la tubería supondrán una afección y pérdida de este hábitat, se indica que, en el caso de la balsa (unas 6 ha) será irreversible y en el caso de la tubería (unas 0,25 ha) que una vez enterrada podría recuperarse, y 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales, 150 m² se verán afectados por las actuaciones de ejecución de la tubería que parte de la balsa denominada “Cachal”, se indica que una vez enterrada, podrían recuperarse. Se indica que el proyecto objeto de estudio no supondrá ningún impacto sobre especies de flora catalogadas al no encontrarse ninguna población de éstas dentro de la zona de estudio, aunque se cita el esparto (*Stipa tenacissima*), especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto de 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo), como de interés especial.

Se muestra un resumen de las principales especies de fauna que viven en los ecosistemas presentes en la zona de estudio. Se destaca la gran variedad de especies que son propias de estos ambientes y/o que se refugian en ellos o realizan pequeñas incursiones a los mismos.

Respecto a la fauna catalogada según Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, se indican las especies detectadas o de probable presencia en la zona de estudio: alondra común (*Alauda arvensis*), sapo común (*Bufo bufo*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta (*Genetta genetta*), garduña (*Martes foina*), tejón (*Meles meles*), jilguero (*Carduelis carduelis*), verderón común (*Carduelis chloris*), triguero (*Miliaria calandria*), verdicillo (*Serinus serinus*) especies catalogadas como “de interés especial”, nutria (*Lutra lutra*), grulla (*Grus grus*), milano real (*Milvus milvus*) especies catalogadas como “sensible a la alteración de su hábitat”, aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), sisón (*Tetrax tetrax*) especies catalogadas como “vulnerables” y avutarda (*Otis tarda*) catalogada como “en peligro de extinción”. Concluye que la práctica totalidad de las especies catalogadas (a excepción del aguilucho cenizo, el sisón común y la avutarda cuya presencia es probable pero no segura, no se han detectado directamente durante los trabajos de campo), sí estarían presentes en la zona de estudio. De hecho, la gran mayoría de las especies de avifauna sí han sido detectadas durante los trabajos de campo.

Se incluye un apartado de espacios protegidos y figuras de protección, las actuaciones no se ubican dentro de ningún Espacio Natural Protegido de Aragón, ni de ningún espacio de Red Natura 2000. Las actuaciones referentes a la nueva balsa de riego denominada “Cachal” y su correspondiente tubería se ubican dentro de un área crítica del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón.



En cuanto al dominio público hidráulico se indica que, las actuaciones, principalmente las referentes a las tuberías que parten de cada una de las dos nuevas balsas, afectarían a diferentes superficies incluidas dentro del dominio público hidráulico y para todo ello se están llevando a cabo los trámites necesarios con la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Respecto al dominio público viario se indica que, la tubería de la nueva balsa de regadío “Cachal” finalizaría en las inmediaciones de la Cañada Real del Plano de Almodóvar a Alcubierre pudiendo derivarse afecciones sobre ésta y por ello, se ha pedido por escrito la autorización para realizar esos cruces con las características definidas en el proyecto.

En el apartado de patrimonio natural arqueológico y bienes catalogados se indica que las actuaciones no afectarán a yacimientos arqueológicos y paleontológicos, ni a bienes de interés cultural. Se ha solicitado permiso para realizar las prospecciones arqueológicas y se está a la espera de que se autoricen dichos trabajos, se prospectarán todas las instalaciones, que consisten en 6,8 km de tubería y las balsas y parques solares fotovoltaicos con una franja mínima de prospección de 10 metros.

En el apartado medio perceptual/paisaje se incluye una tabla resumen con las características del paisaje de la zona: grandes dominios del paisaje piedemontes; las unidades de paisaje a escala comarcal “Valsalada” (balsa de riego “Artaún”) y “Forniellos” (balsa de riego “Cachal”); calidad 4 (de baja = 1 a alta = 10); aptitud homogeneizada alta; calidad homogeneizada 2 (de baja = 1 a alta = 10); fragilidad homogeneizada 2 (de baja = 1 a alta = 5), y tipos de cultivos abancalados.

En la identificación y valoración de impactos, se han identificado las principales actuaciones del proyecto susceptibles de generar impactos: en fase de obras (tránsito de vehículos y maquinaria, movimientos de tierra y preparación del terreno, ocupación del terreno, consumo de recursos y generación de residuos), en fase de explotación (consumo de recursos, emisiones vinculadas a las nuevas infraestructuras y la propia existencia de las infraestructuras vinculadas a la modernización). En el documento se indica que la actividad agrícola de regadío ya existe en la zona objeto de estudio (habiendo sido modernizada hace unos años), siendo la actividad una vez acabada las obras, muy similar a la actual con las mejoras respecto al uso de energía que implica el proyecto objeto de estudio.

Durante la fase de obra, destaca el impacto considerado severo sobre el suelo generado por los movimientos de tierra y los impactos considerados moderados sobre la atmósfera (alteración de la calidad del aire y contaminación acústica y vibraciones), sobre el suelo (pérdida/ocupación del suelo y cambio de uso del suelo), sobre la hidrología (alteración de la red de drenaje), sobre la vegetación (pérdida de vegetación natural), sobre la fauna (molestias a la fauna y afección a especies de fauna catalogada), sobre el paisaje (alteración del mosaico/calidad, impacto visual y generación de residuos) y sobre espacios protegidos (hábitat de interés comunitario y Plan de conservación del cernícalo primilla). Durante la fase de explotación, destaca los impactos considerados moderados sobre la fauna (afección a especies de fauna catalogada), sobre el paisaje (impacto visual), sobre espacios protegidos (Plan de conservación del cernícalo primilla), así mismo se ha valorado el impacto sinérgico y/o acumulativo como compatible.



No se han identificado ni valorado los impactos en fase de desmantelamiento.

Entre las medidas preventivas y correctoras destacan: los excedentes de los movimientos de tierra serán reutilizados en la propia obra (relleno de zanjas, acondicionamiento de los accesos temporales, etc.) o, gestionados / trasladados a vertedero autorizado; acopiar la tierra vegetal extraída fruto de las obras para poder reutilizarla a modo de “restauración” en las zonas que así lo requieran; los distintos tipos de residuos que se generarán durante las obras, serán adecuadamente gestionados, poniendo los contenedores necesarios o mediante la contratación de gestor de residuos peligrosos; si se produjera un vertido accidental de residuos o productos tóxicos y peligrosos se procederá a la retirada del suelo contaminado que será gestionado convenientemente por gestor autorizado, así como la reposición del suelo; ejecución de las actuaciones vinculadas a la balsa “Cachal” y su tubería fuera del periodo sensible del cernícalo primilla que abarca del 15 de agosto al 15 de febrero; evitar cualquier tipo de afección a edificaciones agrícolas dentro de dicho área crítica de la especie en ese entorno de la nueva balsa de riego “Cachal” y su tubería; colocación de rampas y otros elementos en las balsas de riego y zanjas que permitan salir / escapar a cualquier ejemplar de fauna que caiga en ellas; todas las superficies nuevas o alteradas por la ejecución de las obras del proyecto y de las que queden sin uso tras la finalización de las obras de construcción, serán perfiladas o adaptadas a la topografía del terreno circundante y se someterán a restauración de su componente edáfica para facilitar y acelerar el desarrollo de la cubierta herbácea; si se dieran fenómenos de erosión en los límites de las zonas objeto de actuación se procederá a la revegetación logrando así la fijación del sustrato minorando la posible emisión de polvo y apantallándola; se realizará un seguimiento tras la finalización de las obras, para detectar posibles zonas donde se generen procesos erosivos y tomar medidas inmediatas tras la detección de los mismos; en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración; se realizará hidrosiembra de los taludes de las balsas con una mezcla equilibrada de semillas que contengan las especies características de la zona, y se procederá a la limpieza y retirada de aterramientos que se produzcan en la red de drenaje natural.

Cabe destacar que las medidas propuestas en el documento están enfocadas a las balsas proyectadas, respecto a los parques fotovoltaicos proyectadas no se han propuesto medidas específicas, a parte de las medidas generales aplicables a todas las unidades del proyecto.

Para verificar el cumplimiento de las medidas correctoras y suficiencia en la fase de construcción, se indica la realización de un seguimiento ambiental de la obra por parte de técnico cualificado y con carácter quincenal, que controlará la correcta ejecución de estas medidas correctoras por parte de la empresa contratista, así como entre otras el control de la disponibilidad de permisos y autorizaciones de índole ambiental y el control de las modificaciones del proyecto durante la fase de obras, analizando su alcance en previsión de que los cambios significativos de un proyecto autorizado requieren una nueva autorización.

Se incluye un Programa de Vigilancia Ambiental que tiene por objeto establecer un sistema que trate de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas en la documentación ambiental, centrándose en la evaluación de la evolución de los hábitats de vegetación natural, las inmediaciones de las nuevas balsas de riego y los parques solares, las superficies afectadas por las dos nuevas tuberías y sus



márgenes, los taludes en las zonas con morfologías más abruptas del entorno de éstas, y cualquier otra superficie afectada por las actuaciones deben quedar y permanecer vegetadas con las especies naturales correspondientes, y en la evaluación de potenciales impactos sobre la fauna, ahogamientos en las nuevas balsas de riego, atropellos por vehículos en los viales y afección a especies de fauna catalogada por las obras de ejecución del proyecto. Durante la fase de obra las actuaciones de seguimiento y control consideradas serán la vigilancia de la ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares, control de recepción de materiales, vigilancia de la hidrología superficial y subterránea, control de revegetación, control de fauna y control de la gestión de residuos. Durante la fase de explotación se centrará en la efectiva optimización del recurso energético (principal fin del proyecto objeto de estudio).

Cabe mencionar que en la fase de explotación el Programa de vigilancia ambiental no ha contemplado el seguimiento de la evolución de restauración y revegetación de las zonas afectadas por la actuación y seguimiento de fauna sensible (especialmente de cernícalo primilla), así como no se ha establecido un periodo de duración.

En la fase de ejecución de las obras como en la de explotación se indica la tramitación de informes ordinarios de periodicidad mensual, libro de registro de los datos más relevantes de cada control y su posterior análisis e informes especiales derivados de las labores de control o asesoramiento técnico, que se requieran en situaciones específicas tales como, modificaciones, problemas especiales, falta de calidad de materiales, fallos de ejecución, etc.

Se incluye un apartado de identificación y análisis de riesgos naturales en la zona de estudio, la susceptibilidad de riesgo por colapso se considera entre baja y media y por deslizamientos entre muy baja y baja (se indica que se realizará un estudio geotécnico concretamente en las superficies afectadas por las balsas), la susceptibilidad por vientos fuerte se considera como alta, los niveles de susceptibilidad por inundaciones van desde riesgo bajo en los límites este y oeste hasta alto en la zona central, el riesgo de incendios, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y medio riesgo de incendio forestal, la zona de estudio se encuentra dentro del Tipo 7 (Importancia de protección Baja – Peligrosidad Media-Baja) y en algunas zonas de Tipo 6 (Importancia de protección Baja – Peligrosidad Alta).

Una vez en funcionamiento las infraestructuras de optimización energética de la C.R. de Almudévar, se considera que su situación por lo que a los riesgos naturales se refiere, especialmente a los incendios forestales, es de aceptabilidad condicionada debiendo llevarse a cabo una serie de medidas de mitigación para aminorar dicho riesgo.

El documento incluye dos apéndices de análisis de riesgo y propuesta de clasificación de la balsa de Artaún (apéndice 1) y de la balsa de Cachal (apéndice 2), con el objeto de estudiar los riesgos, daños y perjuicios derivados de la rotura de las balsas proyectadas, así como de realizar un a propuesta de clasificación, en ambos apéndices se propone la clasificación de la balsa de Artaún y de Cachal como de categoría C, la rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas, no afecta a vivienda alguna y tampoco afecta de manera grave a ningún servicio esencial.



4. Tramitación, información pública y consultas realizadas:

Con fecha 22 de diciembre de 2021, se recibe en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, solicitud del promotor Comunidad de Regantes de Almudévar para el inicio en la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada relativa al Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar, en el término municipal de Almudévar (Huesca), aportando el documento ambiental del proyecto y motivando la apertura del expediente INAGA 500201/01B/2021/12425.

El 7 de enero de 2022 se comunica al promotor el inicio del procedimiento y pago de tasas, y se realiza un requerimiento de documentación al promotor, con la siguiente información:

- Se deberá aportar información más detallada de todas las actuaciones a realizar. Especialmente, se definirán las características de las plantas solares fotovoltaicas (número de placas, tensión, potencia) las conducciones entre las balsas y metodología de trabajo asociada a las obras precisas. De forma particular, se detallarán los desbroces, así como las explanaciones y zanjos a efectuar, el balance de tierras previsto y, en su caso, la necesidad de préstamos y/o vertederos. También el emplazamiento y características de las zonas auxiliares durante las obras y posibles acopios temporales de tierra u otros materiales.
 - Descripción del vallado de las Plantas Solares Fotovoltaicas, y las medidas de integración paisajística.
 - Se completará la memoria descriptiva y justificativa de la totalidad de las obras y trabajos correspondientes a la modernización (excavaciones, ejecución de zanjas, rellenos, etc.). Superficies afectadas con mediciones concretas, distinguiendo afección sobre terrenos agrarios y terrenos forestales. Volúmenes de excavación y balance de tierras, con especificación, en su caso, del destino de los excedentes o procedencia de los materiales necesarios, así como gestión prevista para los residuos generados. Localización de parques, zonas auxiliares de obra, etc.
 - Finalmente, se deberá aportar cartografía digitalizada (formato shape-polygon o equivalente) georreferenciada en coordenadas UTM 30T ETRS89, de la superficie de las balsas, vallado planta solar fotovoltaica y de la totalidad de las instalaciones contempladas en el regadío, instalación fotovoltaica, conducciones... así como de cualquier otra infraestructura vinculada al proyecto, debiéndose identificar nítidamente cada cobertura indicando a qué corresponde (particularmente las referentes al parcelario, distinguiendo su condición actual de regadío o seco).
- Toda la información previa se deberá integrar en el documento ambiental presentado, configurando un único documento final.

El 20 de enero de 2022 se aporta la documentación requerida.

El 10 marzo de 2022 se remite un ejemplar del Documento Ambiental a las siguientes administraciones y/o entidades para realizar las consultas preceptivas que conlleva el mismo:

- Dirección General de Energía y Minas
- Dirección General de Movilidad e Infraestructuras (Transporte)
- Dirección General de Movilidad e Infraestructuras (Carreteras)
- Dirección General de Ordenación del Territorio



- Dirección General de Urbanismo
- Dirección General de Patrimonio Cultural
- Dirección General de Desarrollo Rural
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Fundación Ecología y Desarrollo
- Ecologistas en Acción-Ecofontaneros
- Asociación Naturalista de Aragón-ANSAR
- Acción Verde Aragonesa
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDLIFE)
- Asociación Española para la conservación y estudios de murciélagos (SECEMU)
- Ayuntamiento de Osera de Ebro
- Ayuntamiento de Pina de Ebro
- Comarca de la Ribera Baja del Ebro
- Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.
- Ecologistas en Acción-ONSO
- Asociación Naturalista de Aragón-ANSAR
- Acción verde aragonesa
- Fundación Conservación Quebrantahuesos
- Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDLIFE).
- Asociación Española para la conservación y estudios de murciélagos (SECEMU)
- Ayuntamiento de Alcala de Gurrea
- Ayuntamiento de Almudevar
- Ayuntamiento de Gurrea de Gállego
- Ayuntamiento de Tardienta
- Comarca de Hoya de Huesca
- Comarca Los Monegros
- Servicio Provincial de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente de Huesca
- Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón

Se publicó, así mismo, Anuncio en el Boletín Oficial de Aragón, nº 61 del 29 de marzo de 2022, para identificar posibles afectados.

Finalizado el plazo máximo fijado para la contestación se reciben respuestas de las siguientes administraciones y/o entidades consultadas:

- Subdirección Provincial de Urbanismo de Huesca, de 5 de mayo de 2022, según la documentación aportada, se indica que, la instalación proyectada tiene por objeto dar servicio a usos exclusivamente agrarios. Por ello, en aplicación del artículo 34.1.a) del Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, se trataría de un supuesto de actuación autorizable directamente por el municipio mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, correspondiendo por tanto al Ayuntamiento de Almudévar la valoración de la compatibilidad urbanística del proyecto. En consecuencia, en este caso no procede la emisión de informe previo por parte del Consejo Provincial de Urbanismo. Ello sin perjuicio de cualesquiera otros informes o autorizaciones sectoriales que resulten preceptivos.

- Dirección General de Ordenación del Territorio, de 23 de mayo de 2022, una vez analizada la información aportada, se indica que, a la luz de la normativa específica en materia de



ordenación del territorio constituida por el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, y por el Decreto 202/2014, de 2 de diciembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, se entiende que la actuación no tendrá incidencia territorial negativa siempre y cuando se ejecute de manera compatible con la normativa aplicable y se lleven a cabo todas las medidas que se proponen junto con las que el órgano ambiental determine.

- El Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y Memoria Democrática, en fecha 9 de agosto de 2019, emite respuesta a las consultas realizadas indicando quedada la situación y emplazamiento del proyecto, junto con la zona afectada y los patrones habituales de asentamiento de cronologías anteriores, se considera posible la afección de este proyecto al patrimonio arqueológico aragonés, por lo que resulta imprescindible la realización de labores de prospección arqueológica en las zonas afectadas directa o indirectamente por el proyecto. Por tanto, considera que se debería someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto de referencia, debiéndose realizar, en cualquier caso y con carácter previo a la ejecución del proyecto, prospecciones arqueológicas en la zona afectada por dicho proyecto.

5. Descripción del medio:

La actuación se enmarca en el sector central de la Depresión del Ebro, entre los valles del río Gállego y río Flumen, concretamente en la comarca Hoya de Huesca. Geológicamente, los materiales presentes pertenecientes al Terciario, materiales que muestran una gran variedad en su composición, representan depósitos continentales de sistemas fluviales de relleno de cuenca, exhumados y erosionados durante el periodo cuaternario, y materiales pertenecientes al Cuaternario depósitos de origen fluvial (terrazas) y poligénico (glacis y fondos de valle). Hidrológicamente la zona de la actuación se encuentra drenada por barrancos de cauces no permanentes y azarbes, entre los que destacan los barrancos de cauce artificial La Violada, Villanueva o de Las Pilas y el azarbe de La Paúl, a través del barranco de La Violada vierten al río Gállego, y surcada por una red de acequias procedentes principalmente del Canal de Monegros al este, la acequia La Violada al oeste y acequia Q al sur.

La zona de actuación se encuentra en una extensa planicie en la que dominan las parcelas agrícolas de regadío, dedicadas principalmente al cultivo de cereal y cultivos forrajeras. No obstante, las balsas elevadas proyectadas, Artaún situada en la margen oeste y Cachal en la margen Este, se ubican en zonas eminentemente esteparias, con predominio de cultivos de cereal de secano. La vegetación natural aparece en cerros y laderas, en acequias y desagües abiertos, y en los linderos existentes entre caminos y parcelas. Las comunidades vegetales más representadas son las comunidades ruderales, albardineras, lastonares, retamas, pastizales de *Stipa parviflora* y *Stipa tenacissima*, matorral halonitrófilo, matorral halófilo, matorral gipsícola, comunidades hidrófilas y pinares. En los cerros y laderas presentes en la margen oeste del ámbito de actuación la vegetación presente son matorrales gipsícolas, en las zonas agrícolas entre las parcelas son matorrales halonitrófilos, así como algún cultivo de barbecho de varios años, mientras que, en zonas vinculadas a acequias, balsas, colectores y áreas de acumulación de excedentes de riego, aparecen pastizales higrófilos, carrizales, cañaverales, cisqueras y zarzales. Asociadas a la disponibilidad de agua de riego, pero de manera indirecta, aparecen comunidades halófilas,



acompañadas de albardinares, en las zonas donde la gestión del regadío ha favorecido la movilización de sales hacia la superficie. Los pinares presentes en la zona de estudio son comunidades artificiales que proceden, probablemente, de la época de construcción del Canal de Monegros. Destacan por su escasez, los ejemplares arbóreos de chopos, sauces u olmos, entre otros, diseminados por las zonas agrícolas. Dentro del ámbito de la actuación se tiene constancia de la presencia del hábitat de interés comunitario 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)” (prioritario), 6220 “Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales” (prioritario) y 1430 “Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsolitea*)”. De acuerdo a la información del documento ambiental, en el área de estudio se encuentra esparto (*Stipa tenacissima*), especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto de 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo), como de interés especial.

En cuanto a la fauna, es zona de campeo de rapaces como milano real, alimoche, incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como “sensible a la alteración de su hábitat” y “vulnerable” respectivamente, y de águila real. En el entorno norte de la zona de actuación a unos 1.200 m y 4.326 m de la actuación, se localizan dos cuadrículas UTM 1x1 de nidificación de milano real y más alejado a unos 8.070 m al oeste de alimoche, así como dos áreas en torno a 2 km de un punto de nidificación de águila real a unos de 4.044 m al suroeste y 4.920 m al noroeste de la actuación.

Es habitual la presencia de cigüeña blanca incluida en dicho catálogo como “de interés especial” tanto nidificando en núcleos urbanos como alimentándose en el entorno de la actuación, así como la presencia de grulla catalogada como “sensible a la alteración de su hábitat”, sobrevolando la zona de actuación como alimentándose en los cultivos, en el embalse de la Sotonera a unos 9.140 m de distancia se localiza un dormitorio de grullas. Presencia de passeriformes, destacan las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, alondra común, jilguero, verderón común, triguero y verdecillo como “de interés especial”, así como la presencia de aves ligadas a medios agroesteparios, concretamente en las márgenes este y oeste de la actuación, sisón, ganga ortega, ganga ibérica, chova piquirroja, aguilucho cenizo especies incluidas como “vulnerables”, cernícalo primilla especie incluida como sensible a la alteración de su hábitat”, avutarda especie incluida como “en peligro de extinción”, y alcaraván. La presencia de aguilucho cenizo, sisón común y avutarda según la información del documento ambiental es probable pero no segura, no se han detectado directamente durante los trabajos de campo. Presencia de aves ligadas a medios acuáticos entre otros, cormorán, aguilucho lagunero occidental, rascón europeo y ánade real. Respecto a los anfibios destaca el sapo común especie catalogada como “de interés especial”, y en cuanto a los mamíferos erizo europeo, gineta, garduña, tejón especies catalogadas como “de interés especial” y nutria especie catalogada como “sensible a la alteración de su hábitat”.

Respecto al cernícalo primilla, los primillares aptos para albergar la reproducción de la especie en un radio de 1,5 km en torno al proyecto, según censo realizado en 2016, son: un primillar innominado, a unos 738 m de las tuberías de conexión hidráulica, a unos 891 m de la balsa más próxima Cachal y a unos 3.133 m del PSF más próximo Abaríes; Paridera del Cacho, a unos 1.116 m de las tuberías de conexión hidráulica y a unos 2.226 m del PSF más próximo Abaríes y Torre Samper, a unos 1.260 m de las tuberías de conexión hidráulica y unos 2.097 del PSF más próximo La Violada.



Aspectos singulares:

- Parte del proyecto, en concreto la nueva balsa de riego denominada “Cachal” y su correspondiente tubería se ubicarán dentro de áreas críticas para el cernícalo primilla, territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla, que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- La mayor parte de la tubería de impulsión a la balsa Cachal, unos 1.928 m lineales, y una superficie de unos 3.415 m² de la futura balsa Artáun, se ubicarán dentro de áreas propuestas para el futuro Plan de Recuperación conjunto del sisón común, la ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.
- Área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón para la avifauna de acuerdo a Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón, en base a la aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- El comedero o punto de alimentación suplementaria más próximo al proyecto, regulado por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón, son los ubicados en el término municipal de Peñaflor de Gállego y Perdiguera, situados a una distancia de unos 27.723 m y 28.045 m al sur del proyecto.
- El proyecto no afectará a espacios protegidos pertenecientes a Red Natura, Espacios Naturales Protegidos, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, tampoco a humedales incluidos en la lista RAMSAR o Humedales Singulares de Aragón.
- El proyecto afectará a los hábitats de interés comunitario HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (prioritario) y 6220* “Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces anuales”.
- El proyecto afectará dominio público pecuario, por afección a la Cañada Real de Lupiñen por el cruce de la tubería de conexión hidráulica entre el bombeo de La Violada y Colladas y posible afección a la Cañada Real de Tardienta por proximidad del PSF de Abaríes.
- El proyecto se ubica dentro de zonas de bajo y bajo-medio riesgo de incendio forestal (Tipo 5, 6 y 7) según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, a los



efectos indicados en el artículo 103 del Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón.

- De acuerdo a la herramienta de zonificación ambiental para energías renovables elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, el valor del índice de sensibilidad ambiental en la zona de implantación de los parque solares fotovoltaicos es baja, en la zona de implantación de la balsa de Cachal y la mayor parte de su tubería de llenado es máxima y en resto de la zona del proyecto oscila entre baja y moderada.

6. Potenciales impactos del proyecto y valoración:

a) Afecciones sobre el suelo y relieve. Valoración: impacto potencial medio-bajo. La pérdida de suelo a consecuencia de la construcción de las zanjas donde se alojarán las tuberías de impulsión y las tuberías de conexión hidráulicas entre redes existentes es, en términos generales, reducida, ya que tras el tendido de las tuberías se procede a su cubrimiento y acondicionamiento con material procedente de su excavación. Por el contrario, la construcción de las dos balsas, es una actuación de una magnitud significativa que requerirá de un movimiento de tierras de entidad, para la balsa de Artaún de 100.441 m³ desmonte y 89.645 m³ terraplén y para la balsa de Cachal de 84.044 m³ desmonte y 72.363 m³ terraplén, compensados entre desmonte y terraplén teniendo en cuenta los coeficientes de esponjamiento, según la documentación aportada. Entre las medidas propuestas se indica que los excedentes de los movimientos de tierra serán reutilizados en la propia obra (relleno de zanjas, acondicionamiento de los accesos temporales, etc.) o, gestionados / trasladados a vertedero autorizado. El desencadenamiento de procesos erosivos es poco probable, ya que se trata de terrenos de escasa pendiente y el sistema de riego, es el mismo por lo que no se potenciarán la generación de escorrentías. El proyecto no afectará a la cantidad ni a la calidad de los retornos, no supondrá un incremento del riesgo de salinización.

b) Consumo de recursos. Valoración: impacto potencial bajo. El proyecto no supone, en principio, un aumento de la superficie de riego, ni un incremento de caudales de la concesión de riego, ni un incremento de la potencia de los bombeos, con la realización del proyecto se plantea optimizar el coste energético del regadío gestionado por la Comunidad de regantes de Almodívar, así como la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI). En cuanto al consumo energético, se reduce la necesidad energética convencional mediante la aportación de energía procedente de energías renovables como la fotovoltaica. No se prevé establecer áreas de préstamos y los excedentes de tierra generados se reutilizarán en la propia obra.

c) Afección al medio hídrico. Valoración: impacto potencial medio, si se adoptan las medidas contempladas en la presente Resolución. Las zanjas de las tuberías de impulsión de las futuras balsas y las tuberías de conexión hidráulicas realizan cruces con varios canales, barrancos, azarbes y acequias entre los que destacan acequia La Violada, el Barranco de Villanueva o de Las Pilas, el azarbe de La Paúl y el Canal de Monegros. Los barrancos en su mayoría se tratan de barrancos alterados por el uso intensivo y por su utilización como vías de evacuación. La superficie de riego no se aumenta y tampoco la cantidad ni a la calidad de los retornos. La zona de implantación del proyecto no se incluye dentro de las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias, según la Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y



modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón.

d) Afección sobre la vegetación natural, hábitats de interés comunitario y usos del suelo. Valoración: Impacto potencial medio, si se atiende al condicionado de la presente Resolución. El entorno se caracteriza por ser una zona predominantemente agrícola. La superficie a desbrozar en vegetación natural corresponde a un total de 13.994,28 m² (13.817,97 m² en la balsa de Artaún y 176,31 m² en la tubería de unión Abaríes-Colladas 1) según la documentación aportada. La afección a la vegetación en la zona de implantación de la balsa de Artaún está inventariada como HIC 1520 “Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (prioritario), la afección al HIC 1520 por su tubería de impulsión no sería significativa, se limita a algún cruce con algún talud de pequeñas dimensiones entre campos. Cabría incluir, aunque mínimas, las superficies afectadas por las zanjas de las tuberías de impulsión a la balsa Cachal a vegetación asociada con el cruce del canal de Monegro (22,5 m²), y a vegetación en talud inventariada como HIC 6220 “Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales” (prioritario) (15 m²). Posible afección a la especie de flora protegida *Stipa tenacissima*, incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto de 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo), como de interés especial, según la documentación aportada se encuentra entre las especies de la comunidad vegetal del entorno. Los dos futuros parques solares fotovoltaicos y sus dos zonas auxiliares temporales, ocupan zonas ya valladas donde se ubican las balsas existentes La Violada y Abaríes y los bombeos, por lo que no se va a aumentar la superficie de ocupación de parcelas.

e) Afecciones sobre la fauna y sobre el plan de conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Valoración: Impacto medio. Los impactos más significativos se producirán por la generación de molestias a las especies de la zona, debido al tránsito de maquinaria en la fase de construcción, en especial, si se produce en época reproductora, y por la pérdida o degradación del hábitat de especies esteparias, especialmente en la zona de las futuras balsas elevadas de Artáun y Cachal donde está constatada la presencia de especies sensibles. La zona de la balsa de Cachal y su tubería de impulsión se encuentran dentro de áreas críticas de cernícalo primilla, colonias de crías y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas, el primillar más próximo apto para albergar la reproducción de la especie, según el censo del 2016, se encuentra a 738 m del proyecto, concretamente de las tuberías de conexión hidráulica. Entre las medidas propuestas se incluye la ejecución de las actuaciones vinculadas a la balsa “Cachal” y su tubería fuera del periodo sensible del cernícalo primilla que abarca del 15 de agosto al 15 de febrero.

En fase de funcionamiento, no son previsibles impactos relevantes, salvo en el caso de accidentes por caída o atrapamientos de ejemplares de fauna en los vasos de las balsas, por lo que se considera necesario minimizar este impacto mediante la instalación de dispositivos específicos. También se pueden producir afecciones sobre la avifauna por colisión derivada de la presencia de vallas perimetrales en las balsas, etc, por lo que se deberán adoptar medidas para incrementar la visibilidad de los vallados, los parques solares fotovoltaicos se ubican en parcelas ya valladas por lo que no se van a generar nuevas afecciones por colisión.



f) Afecciones sobre el paisaje y efectos acumulativos y sinérgicos. Valoración: impacto potencial bajo. Conforme a lo expresado en el documento ambiental, la optimización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie regable respecto a la situación actual. Es necesario minimizar la afección a la vegetación natural, concretamente en la zona de la balsa de Artaún, el proyecto supone un impacto poco significativo sobre el paisaje, ya que se plantea en un entorno claramente alterado por infraestructuras ligadas a las explotaciones agrícolas y ganaderas, y por otras infraestructuras viarias.

g) Afección sobre el dominio público pecuario: Impacto potencial bajo. La tubería de conexión hidráulica entre el bombeo de La Violada y Colladas realiza un cruce con la vía pecuaria “Cañada Real de Lupiñen” y posible afección por proximidad del PSF Abariés a la vía pecuaria “Cañada Real de Tardienta”, por lo que deberán adoptarse medidas específicas para preservar adecuadamente su uso e integridad.

h) Afecciones por riesgos naturales e inducidos. El riesgo de incendio forestal es mayoritariamente de tipo 5, 6 y 7, según la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal. El mapa de susceptibilidad del Instituto Geográfico de Aragón determina que el proyecto se sitúa en una zona con un riesgo bajo-medio con alguna zona puntual con riesgo alto de sufrir hundimientos por colapsos, siendo el riesgo de deslizamiento muy bajo-bajo. Los riesgos meteorológicos se consideran medios, derivados de descargas, rayos y tormentas y altos por vientos. El riesgo de inundabilidad oscila entre bajo, medio y alto. Conforme a la tipología del proyecto en evaluación y los análisis efectuados al efecto, la exposición de valores naturales o población a los riesgos identificados y los potenciales daños, no se prevén significativamente diferentes como consecuencia de la propia ejecución o explotación del proyecto respecto de la situación actual, con la salvedad de la ejecución de dos balsas elevadas, para la que la documentación aportada propone su clasificación como de tipo C, ya que el riesgo de afección potencial a vidas humanas es un riesgo incidental, no se producen afecciones graves sobre servicios esenciales, los daños materiales son de carácter moderado y los medioambientales, de carácter moderado y reversible.

La presente Resolución contempla exclusivamente los efectos del proyecto en relación con los valores naturales existentes en el área afectada y, en consecuencia, no valora aspectos técnicos del mismo en relación a las características constructivas y condiciones de seguridad de las balsas, que deberán atenderse a la normativa sectorial vigente, procurando en su caso su pertinente registro y clasificación.

Visto el expediente administrativo incoado, los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y en el anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, para la valoración de la existencia de repercusiones significativas sobre el medio ambiente y el resultado de las consultas recibidas, a los solos efectos ambientales, se propone:

Primero.- No someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria el proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar en el término municipal de Almudévar (Huesca), promovido por Comunidad de Regantes de Almudévar por los siguientes motivos:



- La asumible magnitud de la eliminación de la cubierta vegetal derivada de las acciones directas del proyecto, teniendo en cuenta las prescripciones específicas que al respecto se recogen en la presente resolución, sin perjuicio de otros efectos indirectos o inducidos no analizados y que, en su caso, deberán evaluarse en su momento.

- La compatibilidad del proyecto con el medio afectado, por la reducida utilización de los recursos naturales y la escasa magnitud de los efectos generados sobre los diversos factores del medio, que resulta compatible con los objetivos de conservación del cernícalo primilla, siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras establecidas en la presente Resolución.

Segundo.- Establecer las siguientes medidas preventivas y correctoras adicionales al proyecto, que deberán incorporarse al proyecto y ser tenidas en cuenta en las resoluciones administrativas que, en su caso, habiliten para su ejecución:

1. El ámbito de aplicación del presente informe son las actuaciones descritas Documento Ambiental del proyecto optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar en el término municipal de Almudévar (Huesca). Serán de aplicación todas las medidas preventivas y correctoras incluidas en la documentación presentada, siempre y cuando no sean contradictorias con las del presente condicionado.
2. El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, a los Servicios Provinciales del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, la fecha prevista de comienzo de la ejecución del proyecto. Asimismo, durante la ejecución del proyecto la dirección de obra incorporará a un titulado superior con formación académica en medio ambiente como responsable de medio ambiente para supervisar la adecuada aplicación de las medidas preventivas, correctoras, complementarias y de vigilancia, incluidas en el documento ambiental, así como en el presente condicionado. Todas las medidas adicionales determinadas en el presente condicionado serán incorporadas al proyecto definitivo, y en su caso con su correspondiente partida presupuestaria. Se comunicará antes del inicio de las obras el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y al Servicio Provincial del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza.
3. En caso de ser necesaria la implantación de otras instalaciones no contempladas en la documentación presentada, estas deberán tramitarse de acuerdo a lo dispuesto en la normativa de aplicación y en todo caso, se deberá informar al INAGA con el objetivo de determinar si tendrán efectos significativos sobre el medio ambiente. Cualquier modificación del proyecto optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar en el término municipal de Almudévar (Huesca) que pueda modificar las afecciones ambientales evaluadas en el presente informe, se deberá presentar ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental para su valoración, y si procede, será objeto de una evaluación de impacto ambiental, según determina la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
4. En materia de patrimonio cultural, se deberán cumplir las prescripciones incluidas en la Resolución de la Dirección General de patrimonio Cultural que se emita como resultado



de las prospecciones arqueológicas solicitadas por el Servicio de Prevención e Investigación del patrimonio Cultural y Memoria Democrática en su en su contestación de fecha de firma 20 de mayo de 2022, en las zonas afectadas directa o indirectamente por el proyecto.

5. Con anterioridad a la ejecución del proyecto se deberán recabar todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a la Confederación Hidrográfica del Ebro y los permisos de los organismos titulares de las carreteras afectadas por cruzamientos u otros servicios afectados. Se cumplirá con las correspondientes prescripciones establecidas por los organismos consultados en el proceso de participación pública. Las nuevas balsas deberán someterse, cuando proceda, al procedimiento de clasificación de presas, embalses y balsas por el Instituto Aragonés del Agua, conforme al Decreto 205/2018, de 21 de noviembre, del Gobierno de Aragón, debiendo asimismo articularse cuantas medidas proceda como consecuencia de tal clasificación, en el ámbito de potenciales impactos derivados de su rotura o mal funcionamiento, u otros.
6. Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará una prospección para descartar la presencia de especies de fauna amenazada en el entorno, especialmente avifauna catalogada nidificando o en posada en la zona, concretamente de cernícalo primilla y especies esteparias, adaptando el calendario de obras a los resultados del estudio. La ejecución de a la balsa “Cachal” y su tubería se realizarán fuera de la época de nidificación del cernícalo primilla, es decir que no se podrán realizar entre 15 de febrero y 15 de agosto.
7. Previamente al inicio de los trabajos se realizará una prospección botánica, por técnico competente, para localizar posibles ejemplares de *Stipa tenacissima*, y evitar así su afección, para facilitar la conservación de la especie se recurrirá al jalonamiento.
8. Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obras quedando sus límites perfectamente definidos, y de todas las zonas con vegetación natural a preservar, de forma que se eviten afecciones innecesarias sobre las mismas, especialmente a comunidades vegetales inventariadas como hábitat de interés comunitario. Las zonas de acopios de materiales y parques de maquinaria se ubicarán en zonas agrícolas o en zonas desprovistas de vegetación natural, evitando el incremento de las afecciones sobre zonas naturales. Durante la realización de las obras proyectadas, se deberán evitar afecciones innecesarias y respetar al máximo las zonas de vegetación natural.
9. Se cumplirá con la normativa urbanística en todos los aspectos en que sea de aplicación, especialmente en aquellos referidos a retranqueos y tipologías constructivas. Asimismo, y con carácter previo al inicio de las obras, se dispondrá de cuantos pronunciamientos proceda en relación con el establecimiento por parte del promotor del plan de seguridad y prevención frente a accidentes generados como consecuencia de la implantación del proyecto.
10. Previamente al inicio de las obras de ejecución del proyecto, se presentará para su informe al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental un documento relativo a la remodelación topográfica y las nuevas superficies generadas. El criterio general deberá



ser el de minimizar al máximo posible las superficies a remodelar y evitar el decapado del suelo salvo en aquellas zonas en las que sea estrictamente necesario para la ejecución del proyecto como acondicionamiento de caminos de accesos a las balsas, estación de filtrado, etc.... Para ello se aportará un documento técnico en que se definan las superficies afectadas por los movimientos de tierras, volúmenes de cada una de las zonas ya sean de excavación y de relleno, altura de excavación y espesor de rellenos, taludes finales, etc... Se definirán las acciones y medios para realizar las excavaciones y los rellenos. Se precisará el destino final de las tierras excedentarias, en caso de haberlas. Se describirá la gestión a realizar de la tierra vegetal, su mantenimiento y su uso final, con la premisa de una reutilización completa en la misma obra. Se incluirá un plan de restauración e integración paisajística para las nuevas superficies generadas y otras zonas que se puedan ver afectadas por las obras. En este plan de restauración se precisará las especies a emplear para la revegetación (especies propias de la zona), dosificación, medidas de mantenimiento, siembras, hidrosiembras, mallas de coco, etc... Se incluirán planos y perfiles con al menos la topografía inicial, topografía final, detalle de los espesores de relleno y detalle de los nuevos drenajes de la zona.

11. Se deberán contemplar en las balsas elevadas a construir, sistemas o dispositivos que faciliten la salida de fauna vertebrada menor (pequeños mamíferos, anfibios y reptiles), así como especialmente aves que puedan quedar atrapados en su interior, utilizando rampas, revestimientos con pequeñas piedras, cuerdas con nudos, cadenas y/o escalas. De igual forma, se adaptarán las obras de fábrica de la captación y red de riego, de forma que se eviten potenciales accidentes de especies de fauna. Para las operaciones de mantenimiento de las balsas, tales como limpieza u otras que agoten o casi agoten el agua almacenada, se deberá prever la posible existencia de peces y su rescate. Los taludes de las balsas se restaurarán convenientemente y se revegetarán incorporando especies propias de la zona.
12. Los vallados perimetrales de las balsas y los vallados actualmente existentes donde se ubicará la instalación fotovoltaica deberán carecer de elementos cortantes o punzantes y garantizarán su visibilidad para la avifauna, incluyendo dispositivos anticollisión, como pueden ser la colocación de dos bandas, una en el extremo superior y otra en el centro, de fleje de alta visibilidad; o bien la instalación de placas que deberán cumplir con los siguientes aspectos: placas metálicas o de plástico con un tamaño de 25 cm x 25 cm con entre 0,6 mm y 2,2 mm de espesor, dependiendo del material. Cada una de estas placas se sujetará al cerramiento en al menos dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.
13. Se mantendrá una cobertura vegetal adecuada en el interior de los parques solares fotovoltaicos para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas naturales colindantes. La gestión de la vegetación en el interior de las plantas fotovoltaicas se realizará mediante medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer contaminación de los suelos y las aguas. El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares se realizara tan solo en las superficies bajo los paneles solares u otras instalaciones, dejando crecer libremente la vegetación en aquellas zonas donde



no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro de los perímetros vallados de las mismas. Estos terrenos recuperados se incluirán en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización.

14. En las zonas de vallado próximas a las áreas de implantación de las placas fotovoltaicas y sin que se generen sombras sobre las áreas de generación, y si la orografía lo permite, se ejecutará una franja vegetal de 4 m de anchura. Esta franja vegetal se realizará con especies propias de la zona de tipo arbustivo y arbóreo que alcancen al menos los 2 m de altura, mediante plantaciones al tresbolillo de plantas procedentes de vivero de al menos dos sabias en una densidad suficiente, de forma que se minimice la afección de las instalaciones fotovoltaicas en el paisaje. Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante al menos los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizará la reposición de marras que sea necesaria para completar el apantallamiento vegetal. En aquellos tramos del perímetro en que los retranqueos previstos en la normativa respecto a caminos u otros no permitan la creación de la franja vegetal de 4 m de anchura, se podrá reducir la anchura de esta franja vegetal de manera justificada. Estas acciones se incluirán en la documentación a presentar ante el INAGA de manera previa al inicio de las obras de ejecución del proyecto para que sean informadas.
15. Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno de estas instalaciones solares fotovoltaicas, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras que pudieran sufrir accidentes, así como para evitar la proliferación de otro tipo de fauna terrestre oportunista. En todo caso, se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, y si así lo indican, podrá ser el propio personal de la instalación quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos.
16. En la ejecución de las zanjas, se separará y acopiará adecuadamente el horizonte orgánico (primeros 30 cm), para su reposición en superficie una vez instaladas las tuberías, debiendo reponer, de acuerdo con la composición florística inicial, cualquier afección que la obra cause a los terrenos de naturaleza forestal.
17. Se tomarán las medidas oportunas para evitar vertidos (aceites, hormigón, combustibles, etc.). Los cambios de aceites, reparación de maquinaria o limpieza de hormigoneras se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, alejadas de los cauces de barrancos, arroyo o cualquier otro punto de agua. En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio. Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre



de cualquier elemento artificial o residuo. Los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo a su clasificación y condición. Se adoptarán todas las medidas necesarias para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos como solera impermeable, cubeto de contención, cubierta, etc.

18. La actividad de la instalación de los parques solares fotovoltaicos está incluida entre las potencialmente contaminantes del suelo, el promotor deberá remitir a la Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental un informe preliminar de situación, según lo dispuesto en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados y en la Orden de 14 de junio de 2006, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo normalizado de Informe Preliminar de Situación de suelos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
19. Se deberá incorporar al proyecto definitivo un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos y 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. Tras la finalización de las obras, el entorno deberá quedar libre de cualquier resto constructivo y en perfectas condiciones de limpieza.
20. Se deberá solicitar en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la autorización para la ocupación de las vías pecuarias afectadas por la instalación de la tubería de conexión hidráulica entre bombeos y proximidad al PSF de Abaries, de acuerdo a la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, garantizando en todo momento su uso e integridad.
21. Durante la realización de los trabajos en las fases de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de los parques solares fotovoltaicos y construcciones anexas, se adoptarán medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.
22. Se realizará la vigilancia ambiental de acuerdo al Plan de Vigilancia Ambiental incluido en el documento ambiental, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado, de forma que concrete el seguimiento efectivo de las medidas preventivas y correctoras planteadas, defina responsable, métodos y periodicidad de los controles e informes, así como el método y la forma para la corrección de las desviaciones sobre lo previsto y la detección y corrección de los posibles impactos no previstos en el documento ambiental, y la asignación presupuestaria. El Plan de Vigilancia Ambiental deberá garantizar la preservación de la vegetación natural y hábitats de interés comunitario, así como la persistencia de la vegetación restaurada hasta su consolidación definitiva, y la efectividad de los dispositivos de defensa para la fauna y resto de medidas finalmente adoptadas, haciendo seguimiento de su funcionalidad.



El programa de vigilancia ambiental comprenderá al menos el periodo de obras, el desmantelamiento y los tres primeros años del periodo de explotación, pudiendo prorrogarse tal vigencia si las circunstancias observadas así lo aconsejan, como también adoptar disposiciones adicionales de corrección o mejora de impactos no previstos. Durante el periodo de vigencia, se procurarán informes de seguimiento ambiental que tendrán periodicidad mensual durante la fase de obras y durante el desmantelamiento, y anual durante los años de explotación, debidamente suscritos por técnico competente en materia de medio natural. Estos informes recogerán el seguimiento de todas las medidas incluidas en el programa de vigilancia ambiental y específicamente, los resultados de las prospecciones de fauna y flora catalogada y la efectividad de las medidas finalmente adoptadas sobre la vegetación, así como la efectividad de las medidas de defensa para la fauna, vigilancia de la aparición de procesos erosivos y de las propias sobre el consumo de recursos, generación de residuos y la incidencia de la actuación proyectada sobre el medio hídrico superficial y subterráneo, conforme a las disposiciones que otorgue al efecto el Organismo de Cuenca.

Según lo dispuesto en el artículo 4 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora el presente informe quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

De acuerdo con el artículo 37.4 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la presente resolución se publicará en el "Boletín Oficial de Aragón".

De acuerdo con el artículo 37.6 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el presente informe de impacto ambiental perderá su vigencia y cesará en los efectos que le son propios si, una vez publicado en el "Boletín Oficial de Aragón", no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tal caso, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

JESUS LOBERA MARIEL

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Documento firmado electrónicamente verificable en:

www.aragon.es/inaga/verificadorordocumentos

Código de verificación: CSV3J-1GUE7-8MSB2-FTREG



APÉNDICE Nº 2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

1 LEGISLACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

Evaluación de impacto ambiental:

Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente Texto pertinente a efectos del EEE.

Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Protección y conservación de la fauna y flora:

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre y Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats y de fauna y flora silvestre.

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Protección del recurso hidrológico:

Comunicación [COM (2007) 414 final] – Afrontar la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

Directiva 2006/118/CE, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, modificada por la Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva 2006/11/CE relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (versión codificada de la derogada 76/464/CEE).

Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006 relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.

Directiva 2008/105/CE, por la que se establecen normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, modificada por la Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013.

Gestión de residuos:

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Protección de la atmósfera frente al ruido:

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Reglamento (UE) 2016/1628: requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes para los motores de combustión interna, modificada por el Reglamento (UE) 2020/1040 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de julio de 2020.

Reglamento (UE) n.º 167/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de febrero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos agrícolas o forestales, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.

Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2001 sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

Reglamento (CE) n o 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes

de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos (Texto pertinente a efectos del EEE).

Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2 LEGISLACIÓN ESTATAL

Evaluación de impacto ambiental:

Real Decreto Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por:

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Protección y conservación de la fauna y flora:

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.

Protección de la atmósfera frente al ruido:

Ley 37/2003, de 17, de noviembre, del Ruido.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Protección del recurso hidrológico:

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, modificado por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, modificado por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, modificado por el Ley 1/2018, de 6 de marzo.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

Residuos:

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Protección del patrimonio histórico y cultural:

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, Texto consolidado, última actualización de 02/03/2019.

Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, modificados los arts. 16.1, 17.2 y 21.3, por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre (Ref. BOE-A-2009-20725).

Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.

Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.

Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).

Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).

Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.

Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.

Otra normativa aplicada:

Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 1514/2018, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento General de Circulación, aprobado por el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre.

Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

3 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Evaluación de impacto ambiental:

Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Protección y conservación de la fauna y flora:

Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Decreto 226/2005, de 8 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se modifica el Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Ley 5/2002, de 4 de abril, de caza de Aragón.

Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

Residuos:

Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015)

Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Otra normativa aplicable:

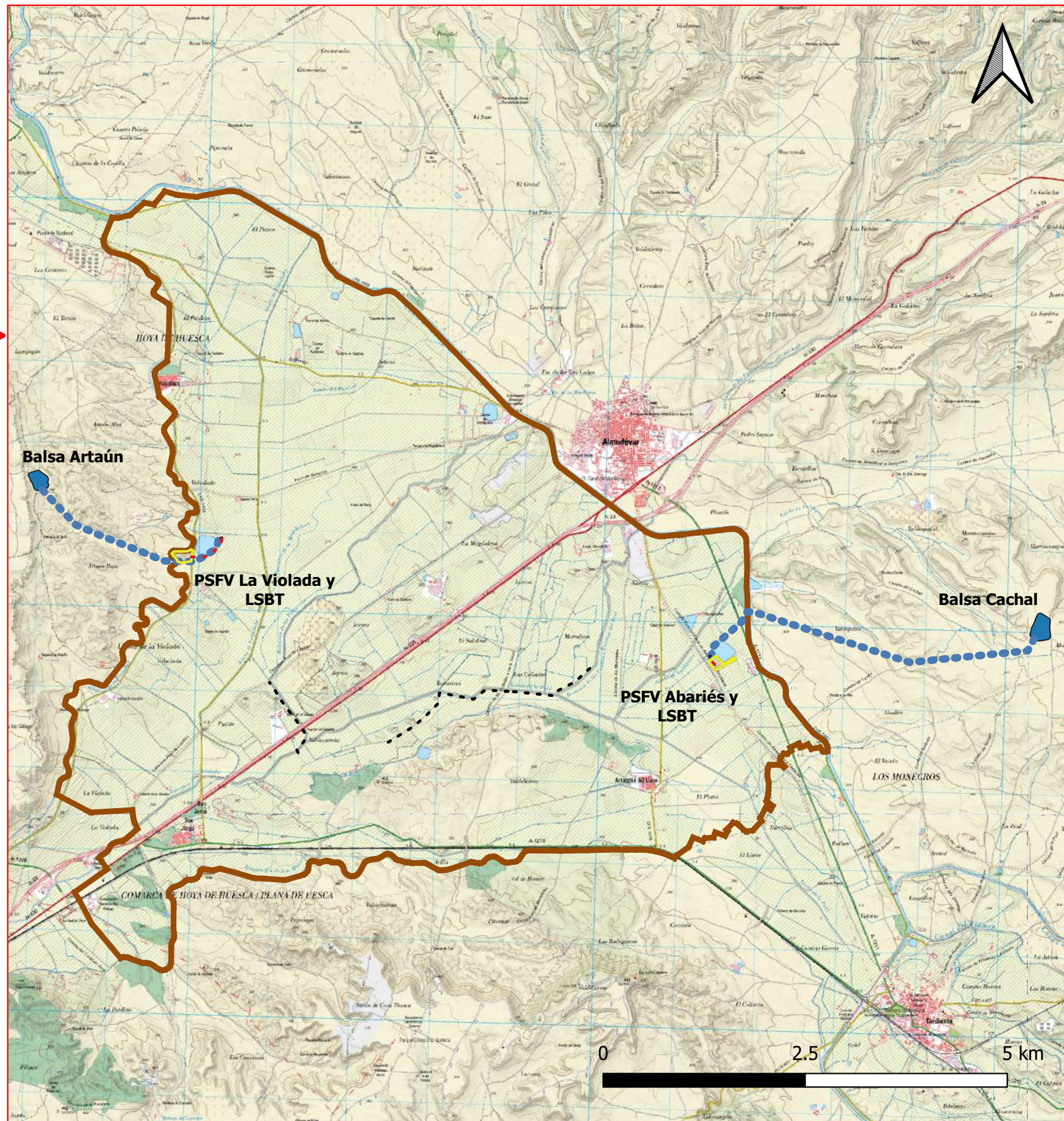
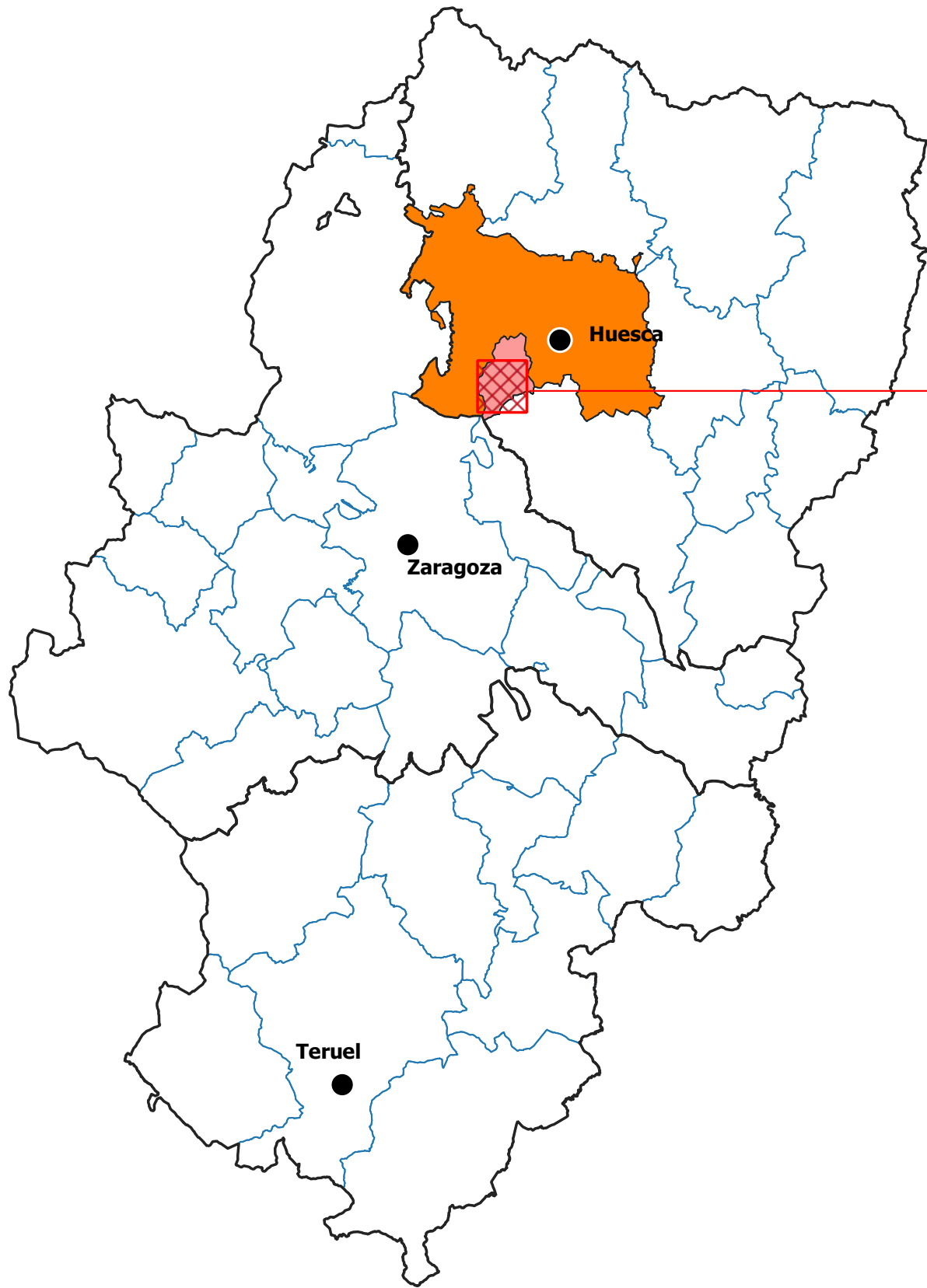
Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y por la que se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón.

Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Ley 3/1999 de Patrimonio Cultural Aragonés.

APÉNDICE Nº 3 PLANOS



Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas (balsas)
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Balsas proyectadas
- Línea subterránea de baja tensión (LSBT)
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- T.M. de Almudévar
- Comarca de la Hoya de Huesca
- Límites comarcales
- Límites provinciales



Promotor:
COMUNIDAD DE REGANTES DE
ALMUDÉVAR

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE
REGANTES DE ALMUDÉVAR (HUESCA)**



Situación: C.R. de Almudévar
Municipio: Almudévar
Comarca: Hoya de Huesca
Provincia: Huesca

Clave: 0096DABalAlm
Archivo: Pla_1
Documento: -
Delineación: P.O.F
Fecha: Octubre 2023
Escala/s: 1:75.000

Plano:
LOCALIZACIÓN

Número:
1
Versión: 00
Formato: A3



Embalse de Almodévar en construcción

Canal de Monegrós

Balsa Cachal

Estación de bombeo

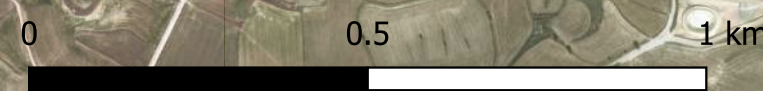
Tubería

Estación de filtrado

PSFV Abariés y LSBT

Carretera A-1211

Límites de la C.R. de Almodévar



Promotor:
COMUNIDAD DE REGANTES DE ALMUDÉVAR

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE ALMUDÉVAR (HUESCA)



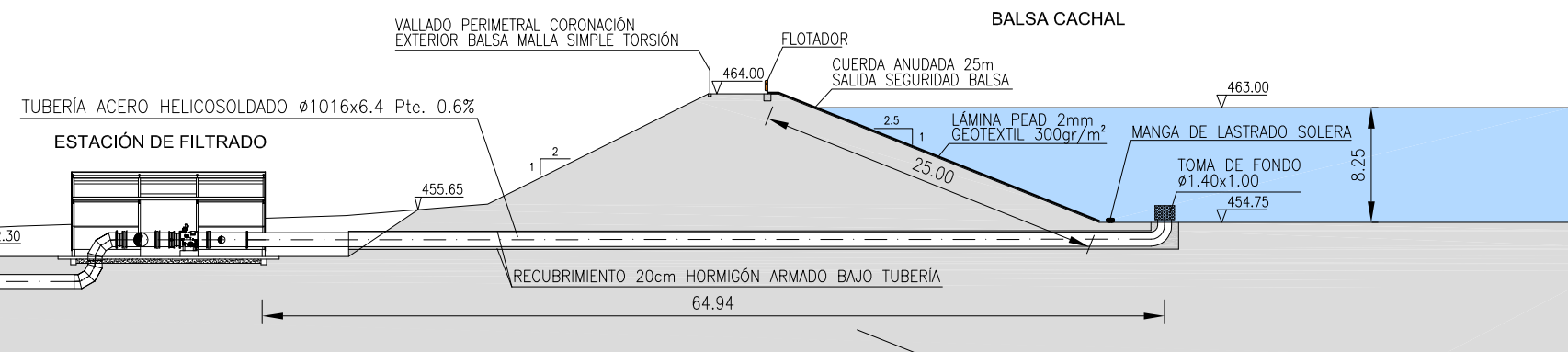
Situación: C.R. de Almodévar
Municipio: Almodévar
Comarca: Hoya de Huesca
Provincia: Huesca

Clave: 0096DABalAlm
Archivo: Pla_2.1
Documento: -
Delineación: P.O.F
Fecha: Julio 2023
Escala/s: 1:15.000

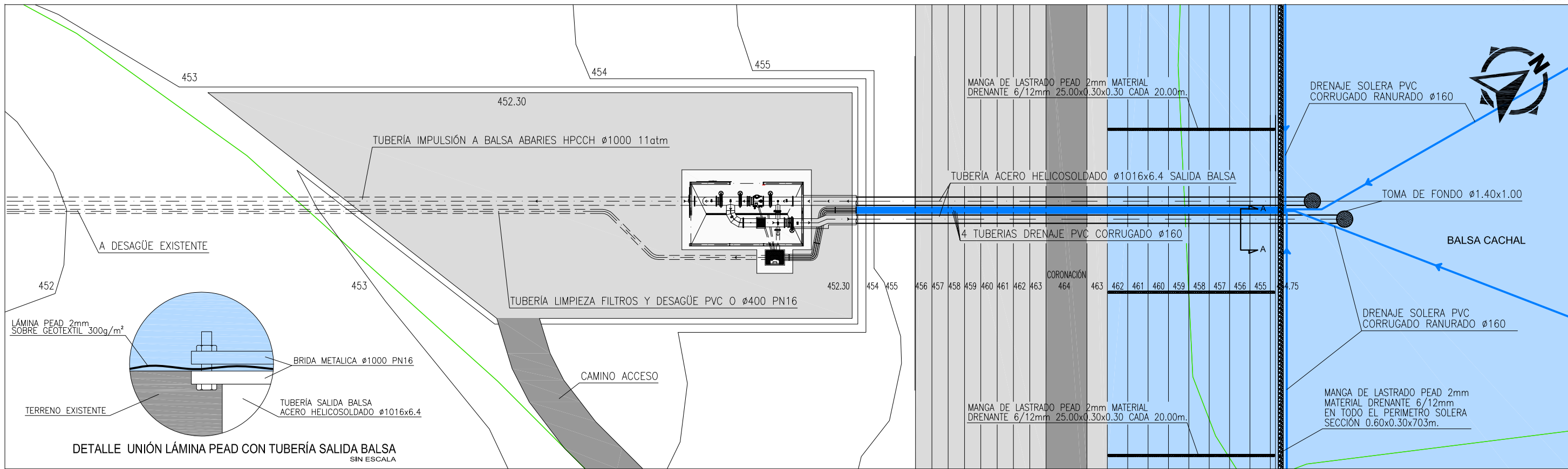
Plano:
EMPLAZAMIENTO:
Balsa y tubería Cachal
PSFV Abariés

Número:
2.1
Versión: 00
Formato: A3

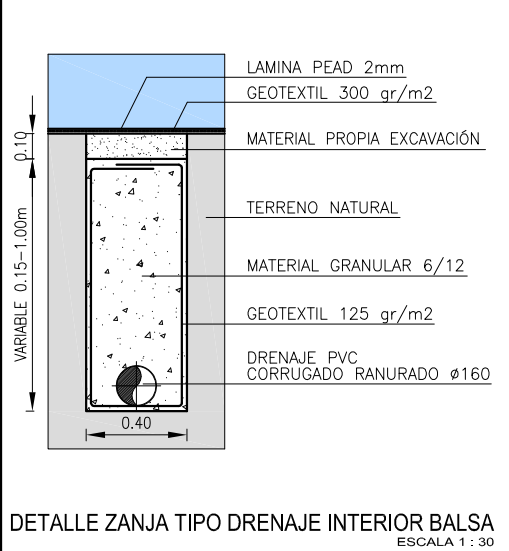
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL					
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS		COEF. PONDERACIÓN	
		DENOMINACIÓN	RESISTENCIA	PERSISTENTE	ACCIDENTAL
HORMIGÓN	LIMPIEZA	HM-15/P/20/X0	15 N/mm ²	1.5	1.3
	CONTRARRESTOS	HM-20/B/20/X0	20 N/mm ²	1.5	1.3
	CIMENTACIONES Y MUROS	HA-35/P/20/XA3	35 N/mm ²	1.5	1.3
ACERO	ACERO PARA ARMAR	B 500 S	500 N/mm ²		1.15
	ACERO PARA ESTRUCTURAS	S 275 JR	275 N/mm ²		1.15
RECUBRIMIENTO NOMINAL	TRASDOS MUROS "IN SITU"		3.0 cm		
	INTRADOS MUROS "IN SITU"		3.0 cm		
	CIMENTACIÓN		3.0 cm		
	CONTRA TERRENO		7.0 cm		
EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR CERTIFICADO					
TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO SEGÚN ANEJO GEOTÉCNICO					



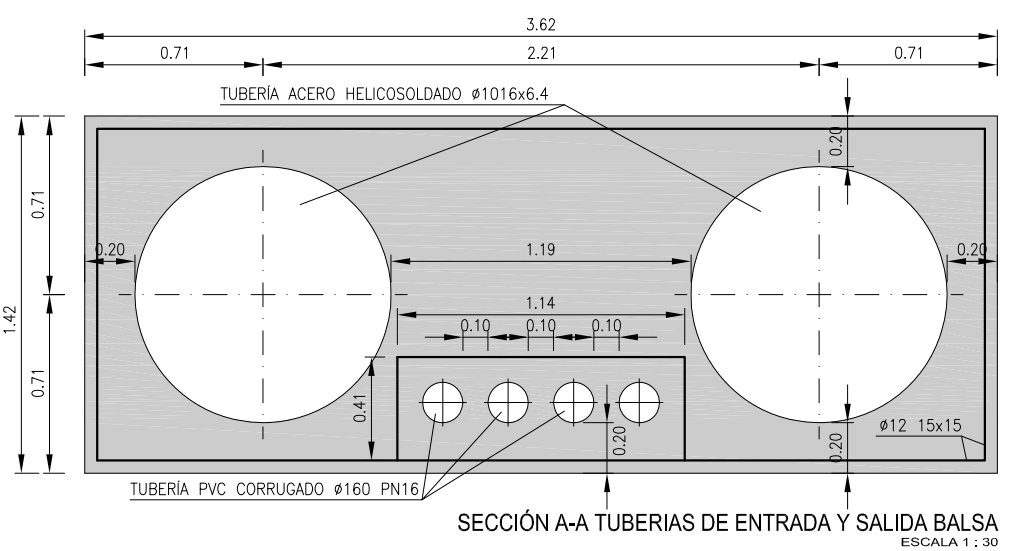
SECCIÓN LONGITUDINAL TUBERÍA DE LLENADO-SALIDA Balsa
ESCALA 1 : 500



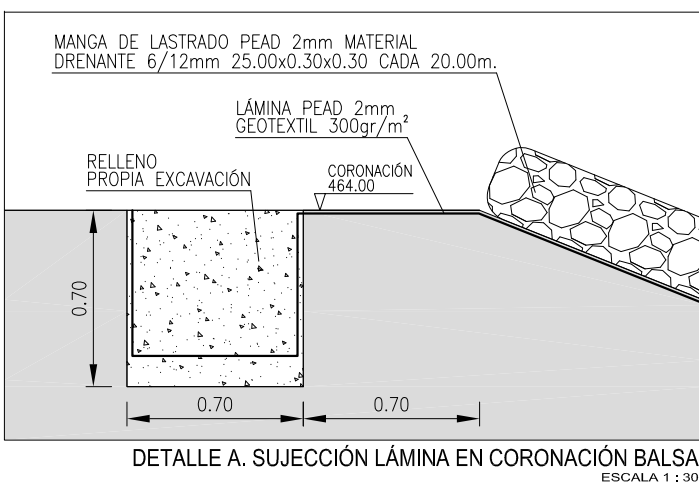
PLANTA TUBERÍA DE LLENADO-SALIDA Balsa
ESCALA 1 : 500



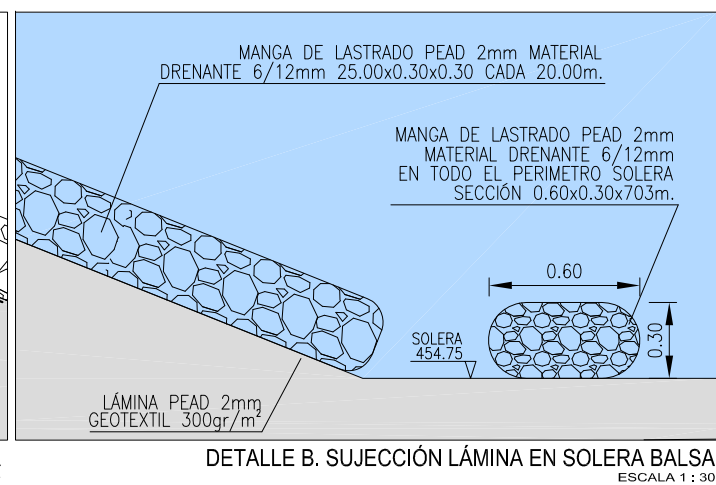
DETALLE ZANJA TIPO DRENAJE INTERIOR Balsa
ESCALA 1 : 30



SECCIÓN A-A TUBERIAS DE ENTRADA Y SALIDA Balsa
ESCALA 1 : 30



DETALLE A. SUJECCIÓN LÁMINA EN CORONACIÓN Balsa
ESCALA 1 : 30



DETALLE B. SUJECCIÓN LÁMINA EN SOLERA Balsa
ESCALA 1 : 30

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

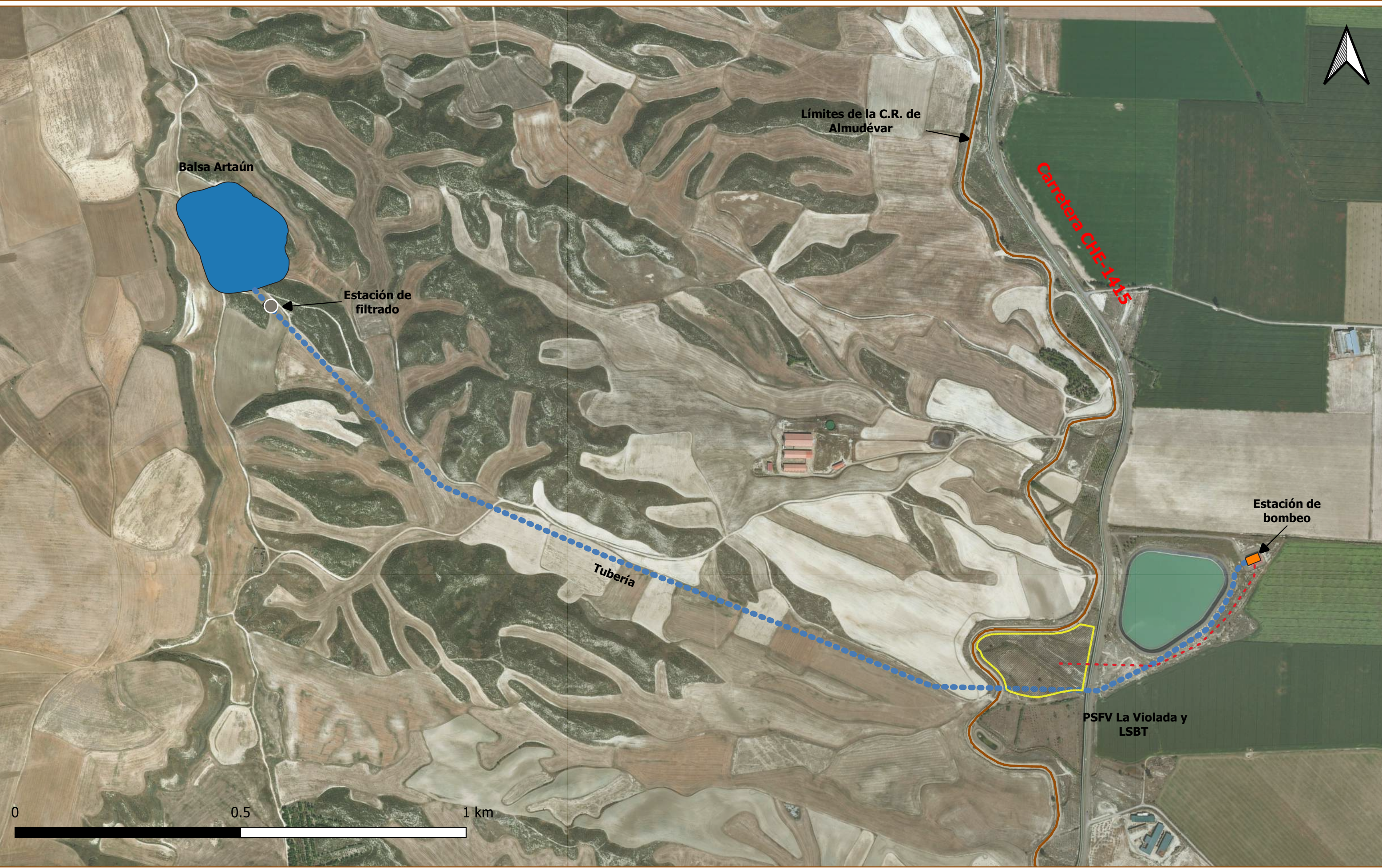
Escala: DIN A-3
1 : 30
1 : 500

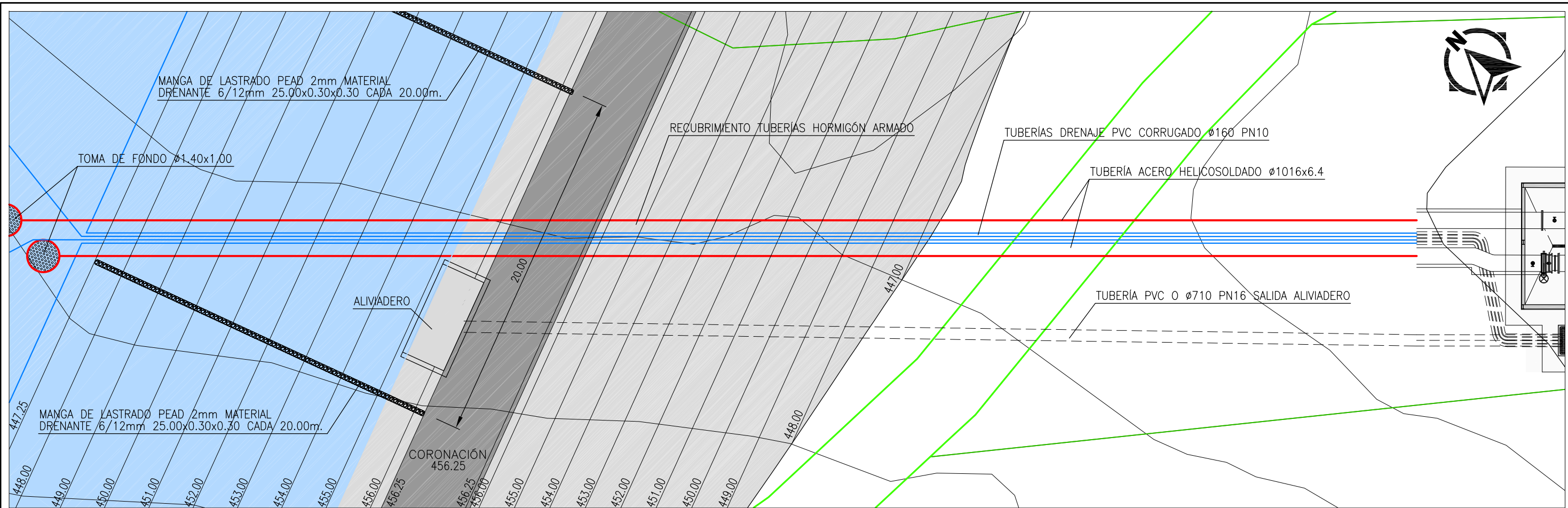
Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453
Autor del Proyecto: ROM VIII INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

001	20.04.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	Aprobado
Revisión	Fecha	Descripción	Plano nº:
		Balsa CACHAL	3
Título del plano: PLANTA Y SECCIÓN TUBERIAS DE LLENADO Y SALIDA			Hoja nº:
			9 de 12

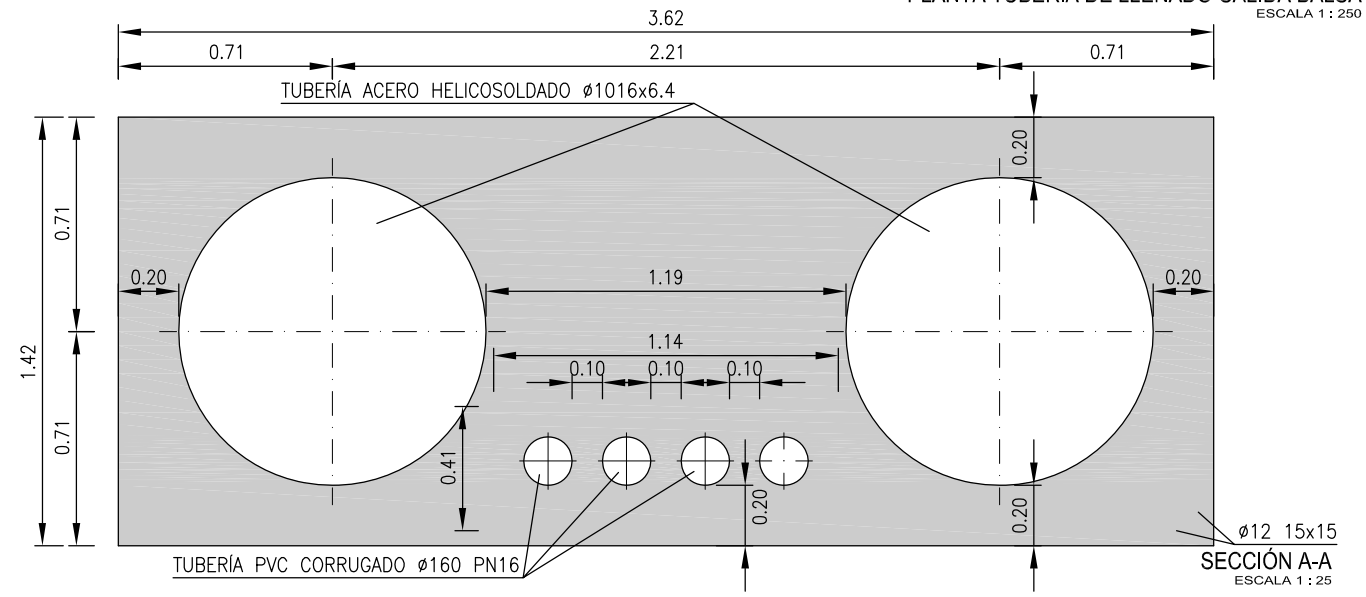
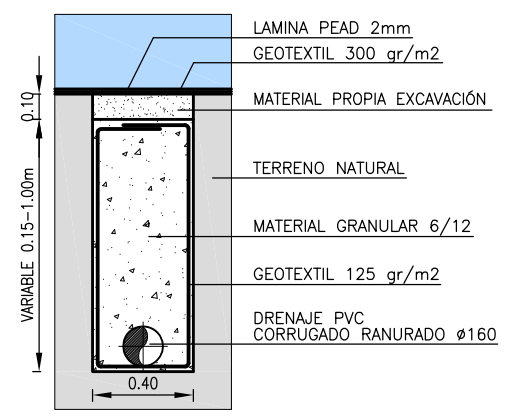




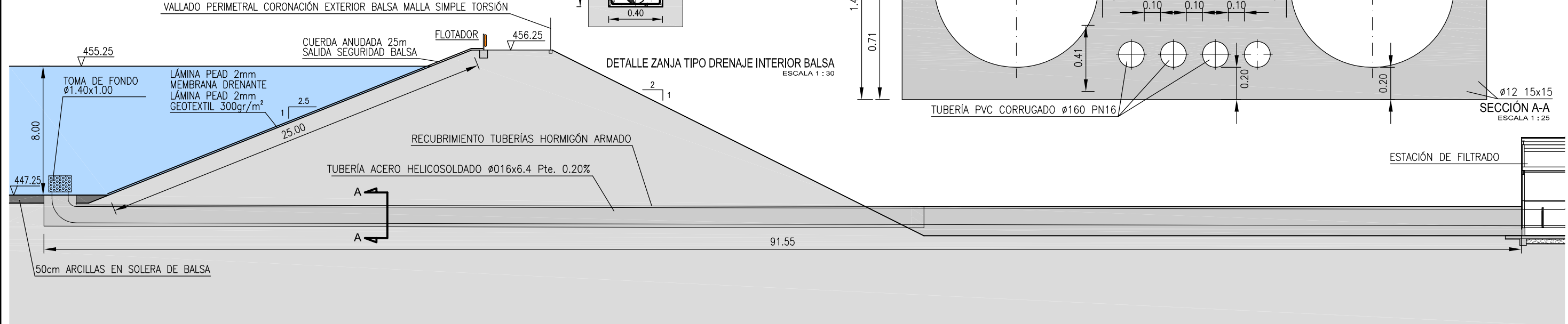
PLANTA TUBERÍA DE LLENADO-SALIDA Balsa
ESCALA 1 : 250

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

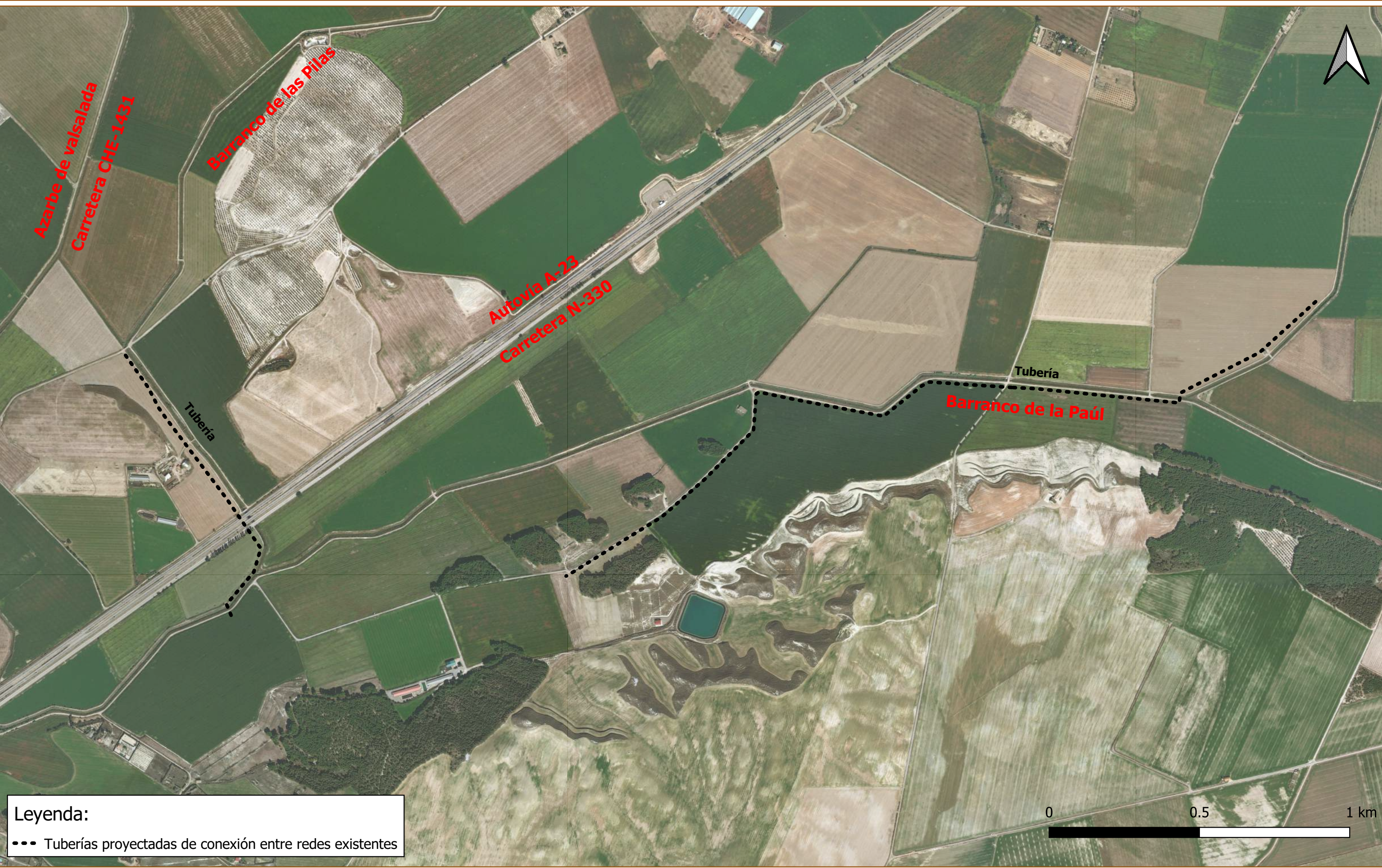
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS		COEF. PONDERACIÓN	
		DENOMINACIÓN	RESISTENCIA	PERSISTENTE	ACCIDENTAL
HORMIGÓN	LIMPIEZA	HM-15/P/20/X0	15 N/mm ²	1.5	1.3
	CONTRARRESTOS	HM-20/B/20/X0	20 N/mm ²	1.5	1.3
	CIMENTACIONES Y MUROS	HA-35/P/20/XA3	35 N/mm ²	1.5	1.3
ACERO	ACERO PARA ARMAR	B 500 S	500 N/mm ²		1.15
	ACERO PARA ESTRUCTURAS	S 275 JR	275 N/mm ²		1.15
RECUBRIMIENTO NOMINAL	TRASDOS MUROS "IN SITU"	3.0 cm			
	INTRADOS MUROS "IN SITU"	3.0 cm			
	CIMENTACIÓN	3.0 cm			
	CONTRA TERRENO	7.0 cm			
EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR CERTIFICADO					
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO SEGÚN ANEJO GEOTÉCNICO					



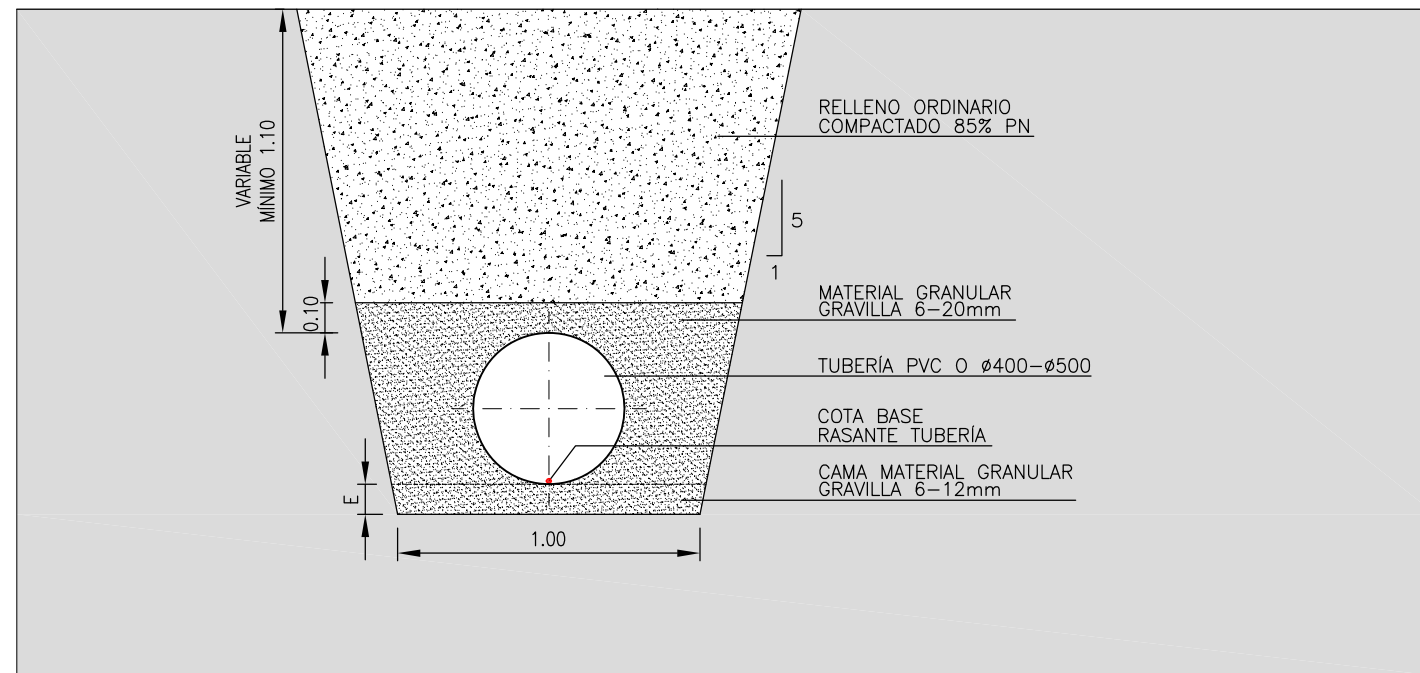
SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 25



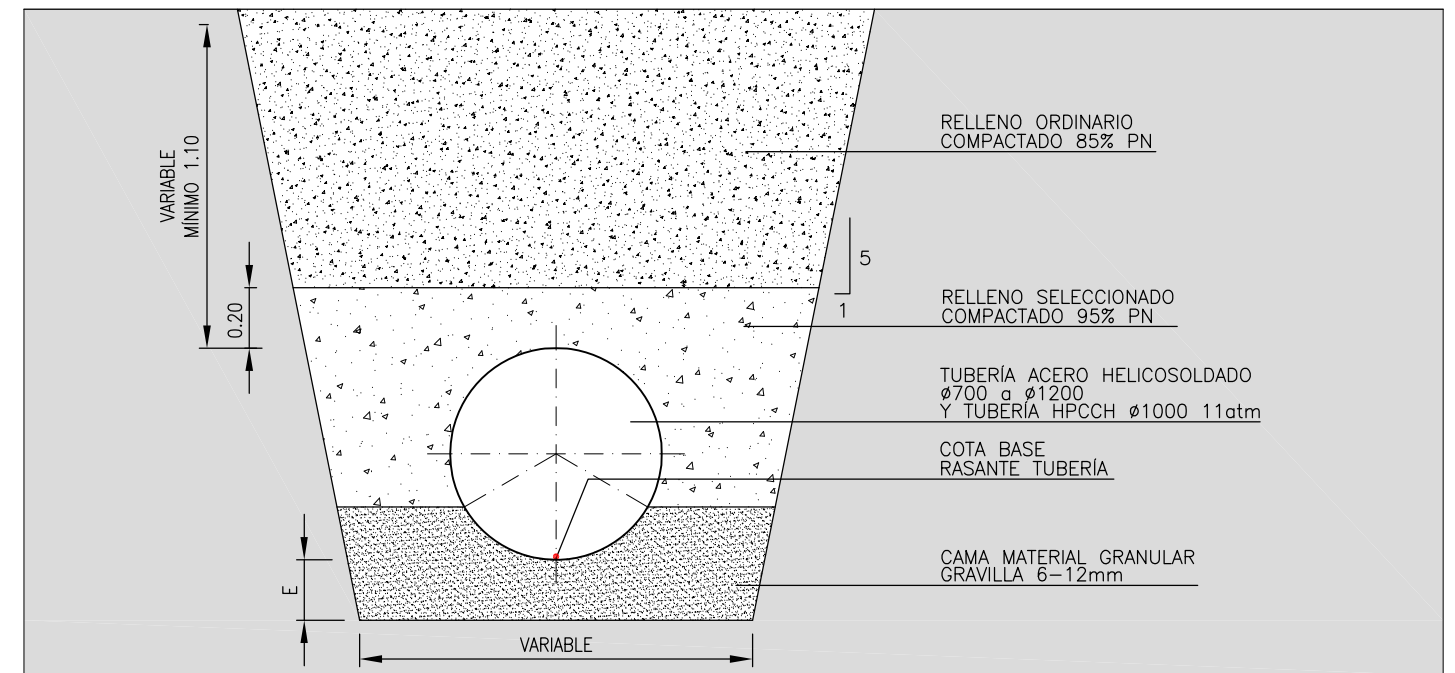
SECCIÓN TUBERÍA DE LLENADO-SALIDA Balsa
ESCALA 1 : 250



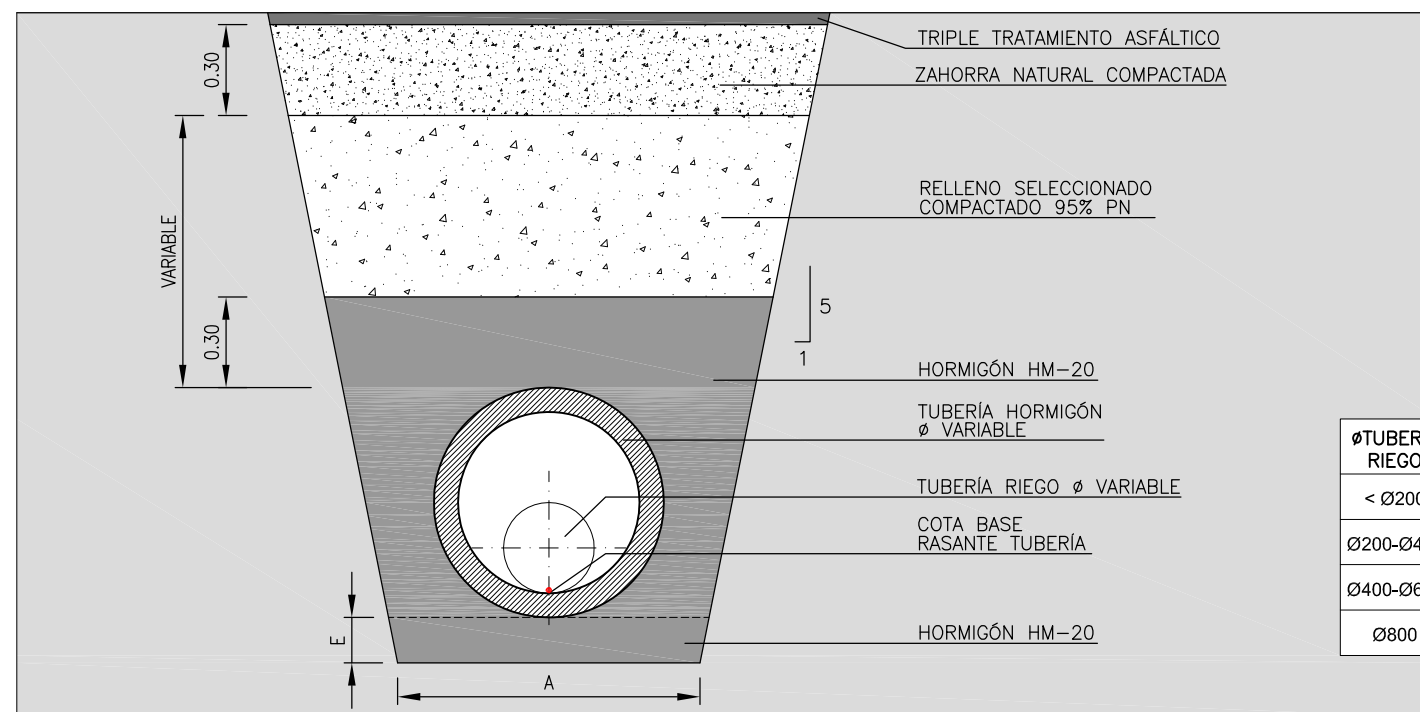
Leyenda:
 - - - Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes



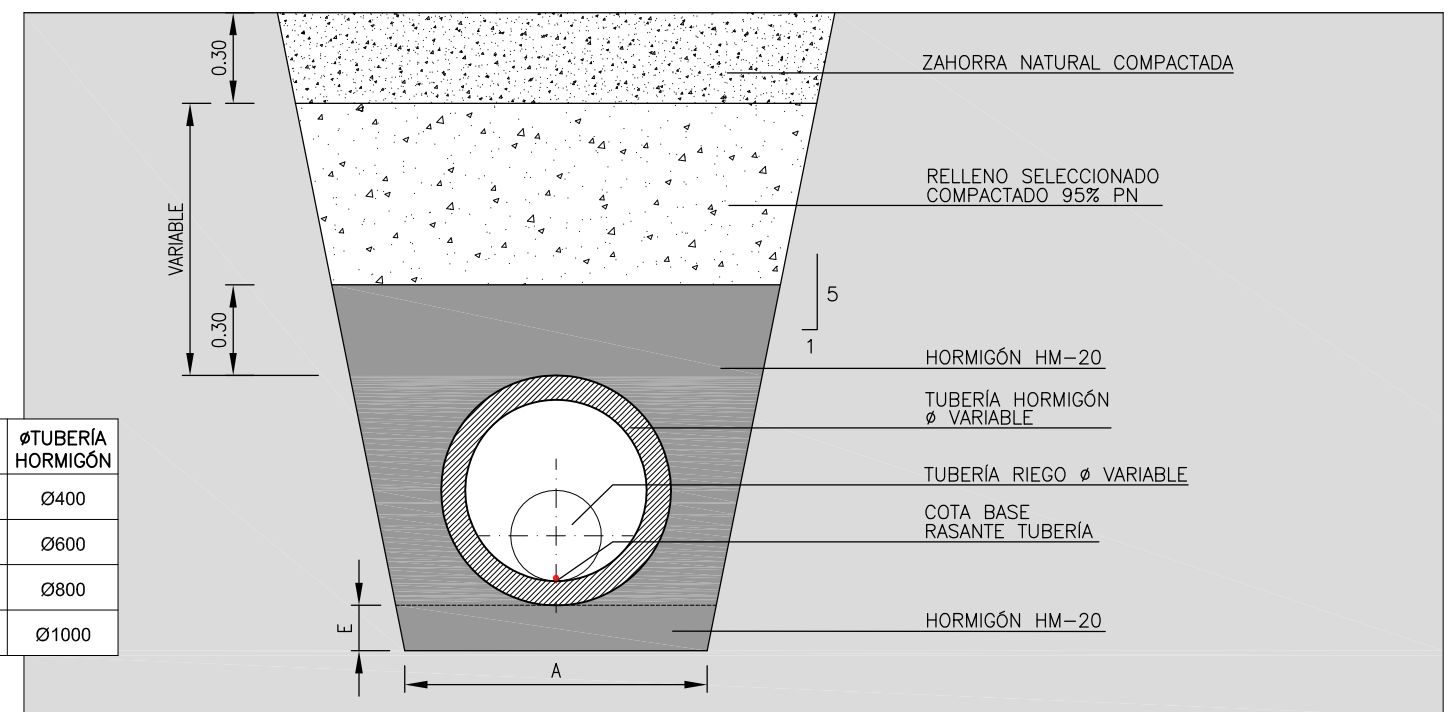
ZANJA TIPO. TUBERÍA PVC O Ø400-500
ESCALA 1 : 25



ZANJA TIPO. TUBERÍA ACERO Ø700-1200
ESCALA 1 : 25



ZANJA TIPO. TUBERÍA BAJO CAMINO ASFALTADO
ESCALA 1 : 25

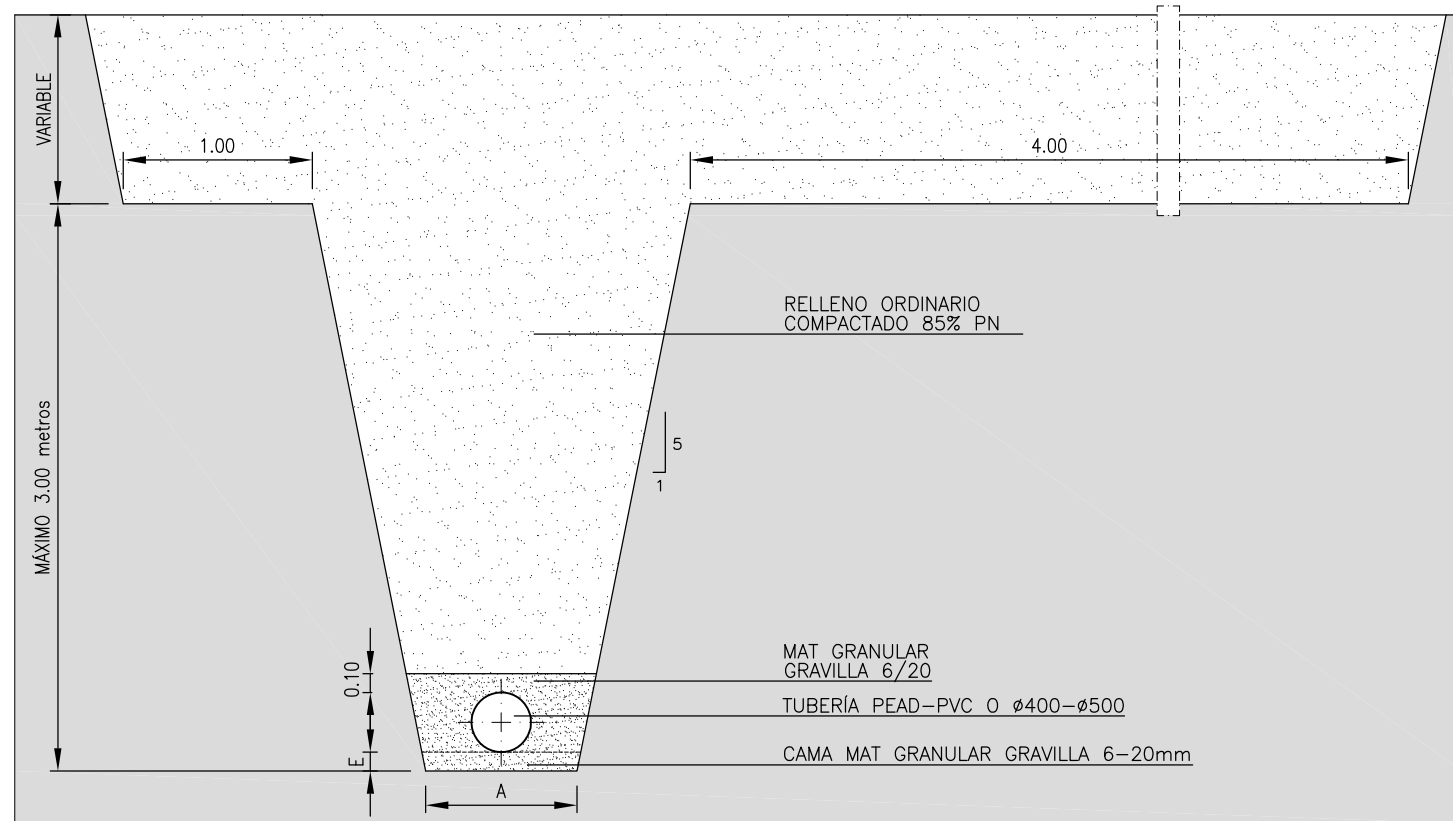


ZANJA TIPO. TUBERÍA BAJO CAMINO
ESCALA 1 : 25

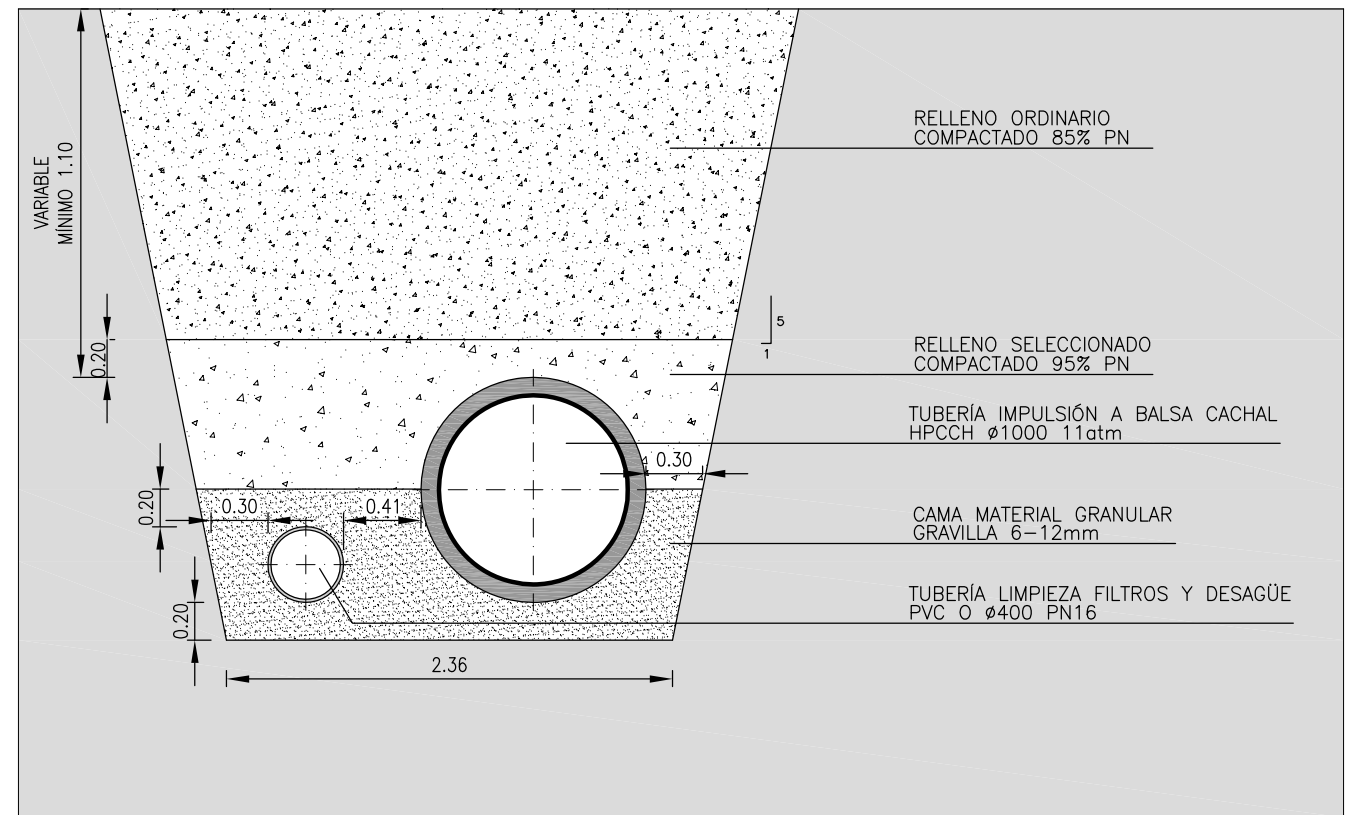
ØTUBERÍA RIEGO	ØTUBERÍA HORMIGÓN
< Ø200	Ø400
Ø200-Ø400	Ø600
Ø400-Ø600	Ø800
Ø800	Ø1000

MATERIAL	DN(mm)	A(m)	E(m)
PVC O	Ø400-Ø500	1.00	0.20
PVC O	Ø630-Ø710	1.20	0.20
ACERO	Ø700-Ø1200	Ø+0.6	0.20
HPCCH	Ø700-Ø1200	Ø+0.6	0.20

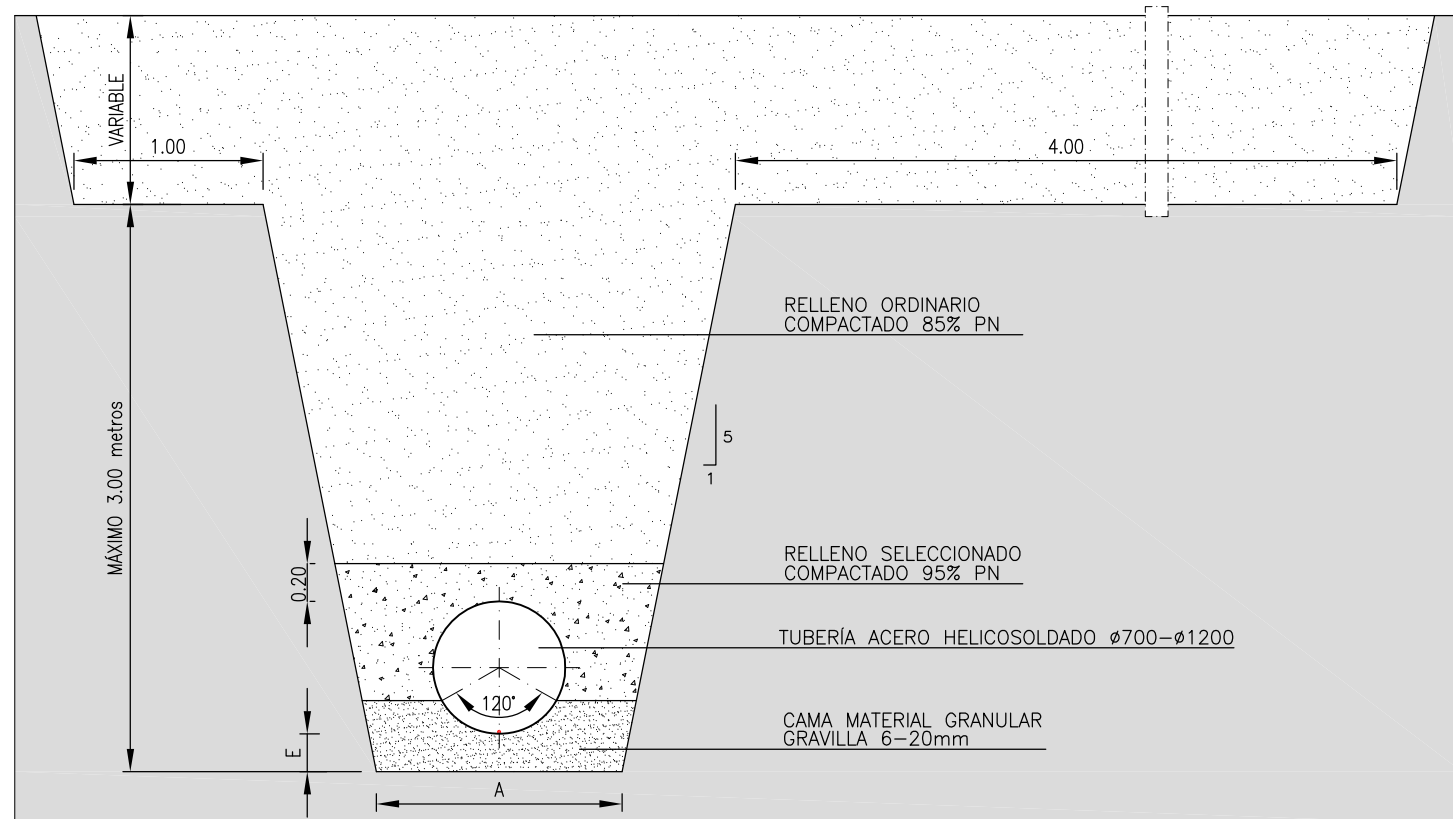
NOTA:
EN LAS ZANJAS QUE SEA NECESARIO INCLUIR CONDUCTORES ELÉCTRICOS O COMUNICACIONES IRÁN COMPARTIENDO ZANJA CON LA RED DE RIEGO, PERO DENTRO DE TUBERÍA DE PVC CORRUGADO 90mm Y CON CINTA DE SEÑALIZACIÓN A 30cm DE LA CLAVE SUPERIOR DE LA TUBERÍA DE CORRUGADO



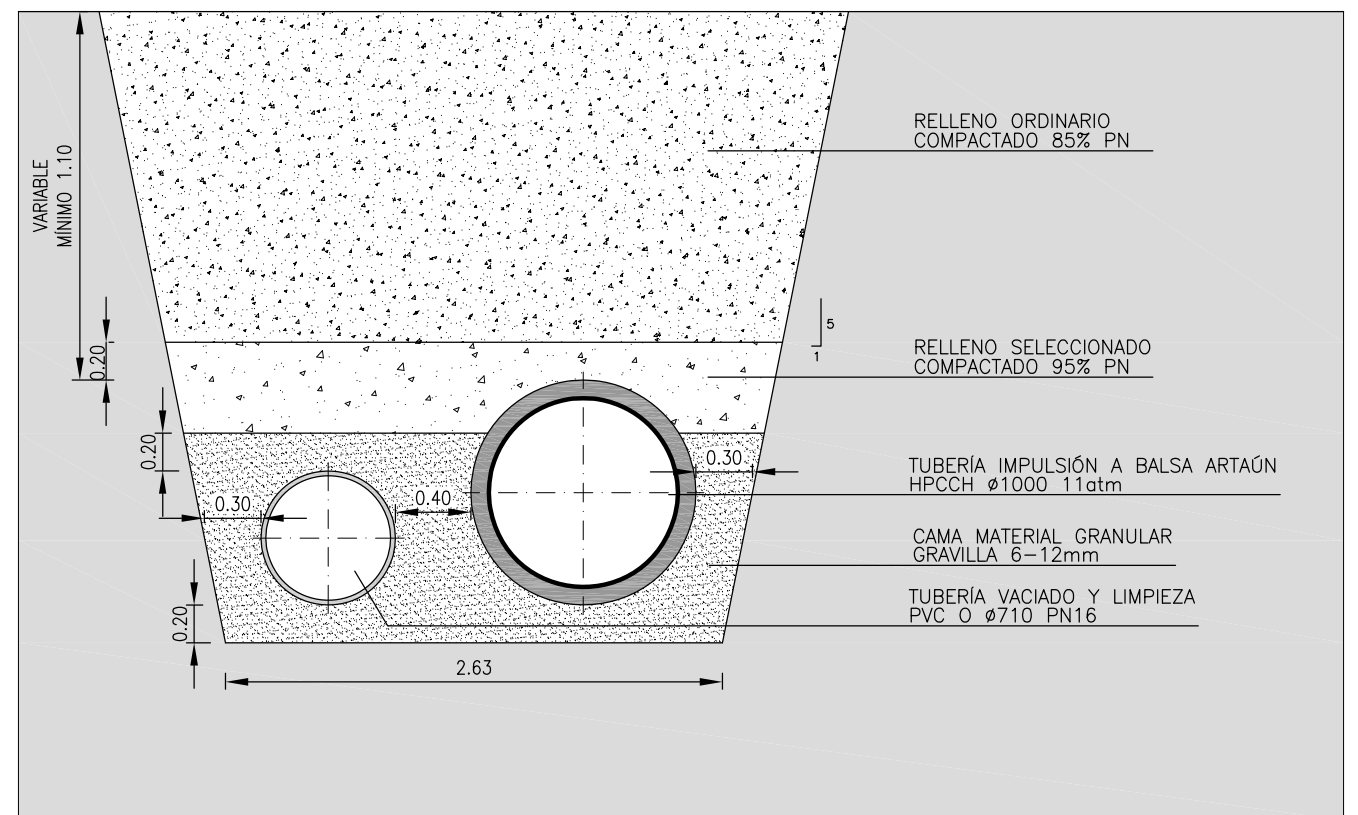
ZANJA TIPO. TUBERÍA PVC Ø 400-500
ESCALA 1 : 40



ZANJA DOBLE TUBERÍA IMPULSIÓN BALSA CACHAL
ESCALA 1 : 40



ZANJA TIPO. TUBERÍA ACERO Ø700-1200 y HPCCH Ø1000 11atm
ESCALA 1 : 40



ZANJA DOBLE TUBERÍA IMPULSIÓN BALSA ARTAÚN
ESCALA 1 : 40

MATERIAL	DN(mm)	A(m)	E(m)
PVC O	Ø400-Ø500	1.00	0.10
PVC O	Ø630-Ø710	1.20	0.15

MATERIAL	DN(mm)	A(m)	E(m)
ACERO	Ø700-Ø1200	Ø+0.6	0.20
HPCCH	Ø1000	Ø+0.6	0.20

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

Escala: DIN A-3
1 : 40

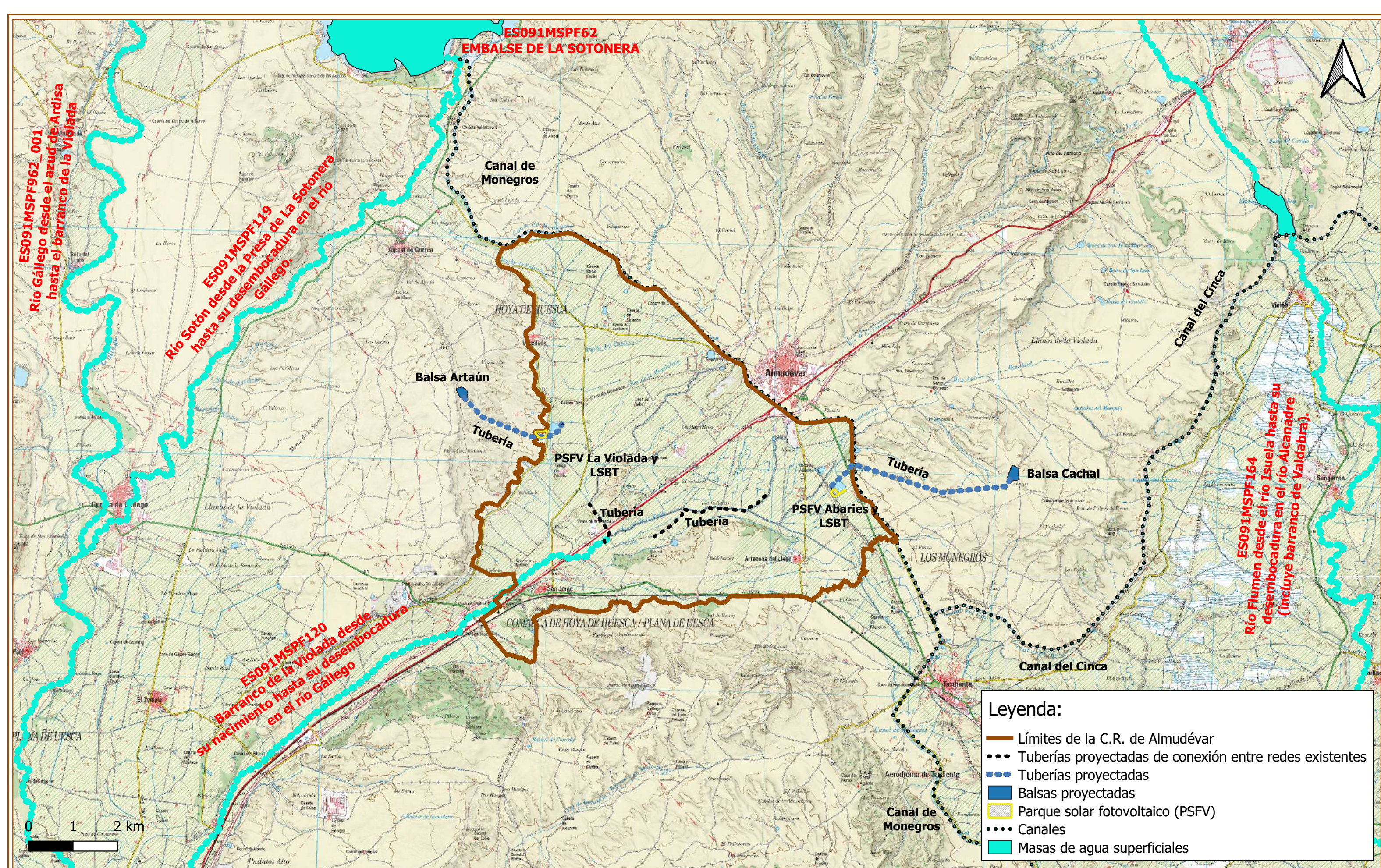
Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453

Autor del Proyecto:
ROM VIII INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado
001	05.01.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	
Título del plano: DETALLES ZANJAS TIPO - II			Plano nº: 11
			Hoja nº: 2 de 5



ES091MSPF962_001
Río Gállego desde el azud de Ardisa hasta el barranco de la Violada

ES091MSPF119
Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

ES091MSPF120
Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego

ES091MSPF164
Río Flumen desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye barranco de Valdabrá).

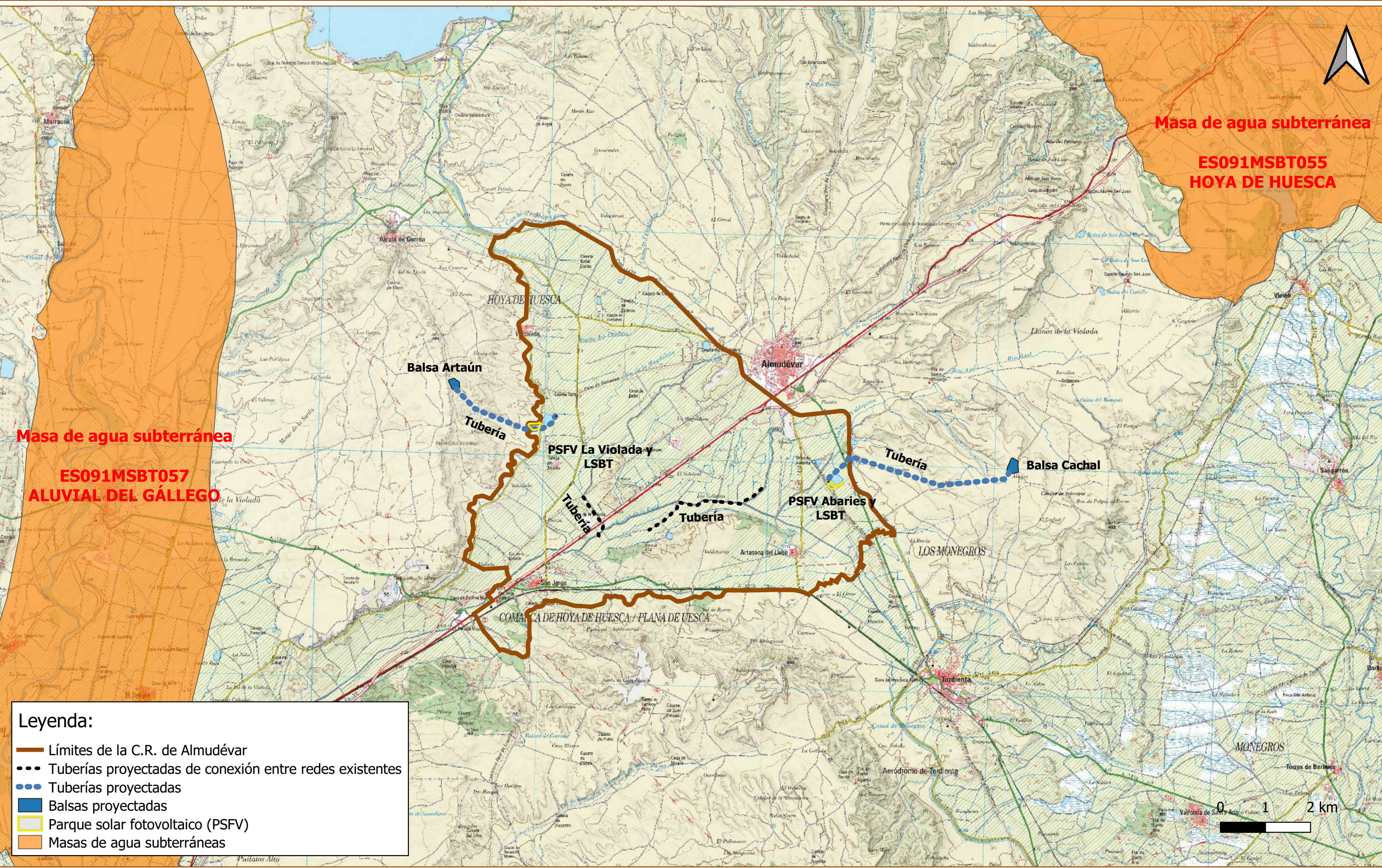
Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Canales
- Masas de agua superficiales



Masa de agua subterránea
ES091MSBT055
HOYA DE HUESCA

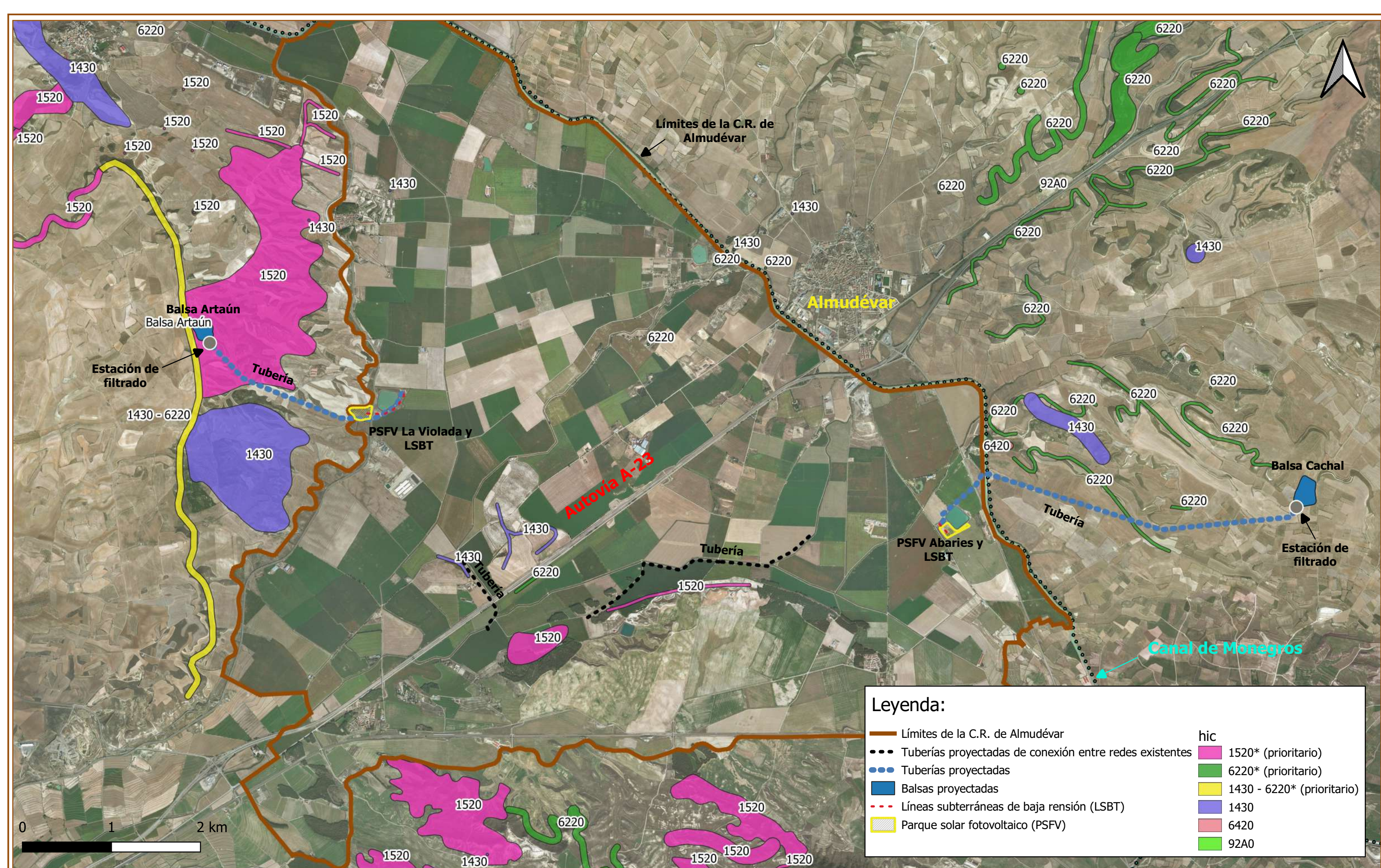
Masa de agua subterránea
ES091MSBT057
ALUVIAL DEL GÁLLEGO



Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Masas de agua subterráneas



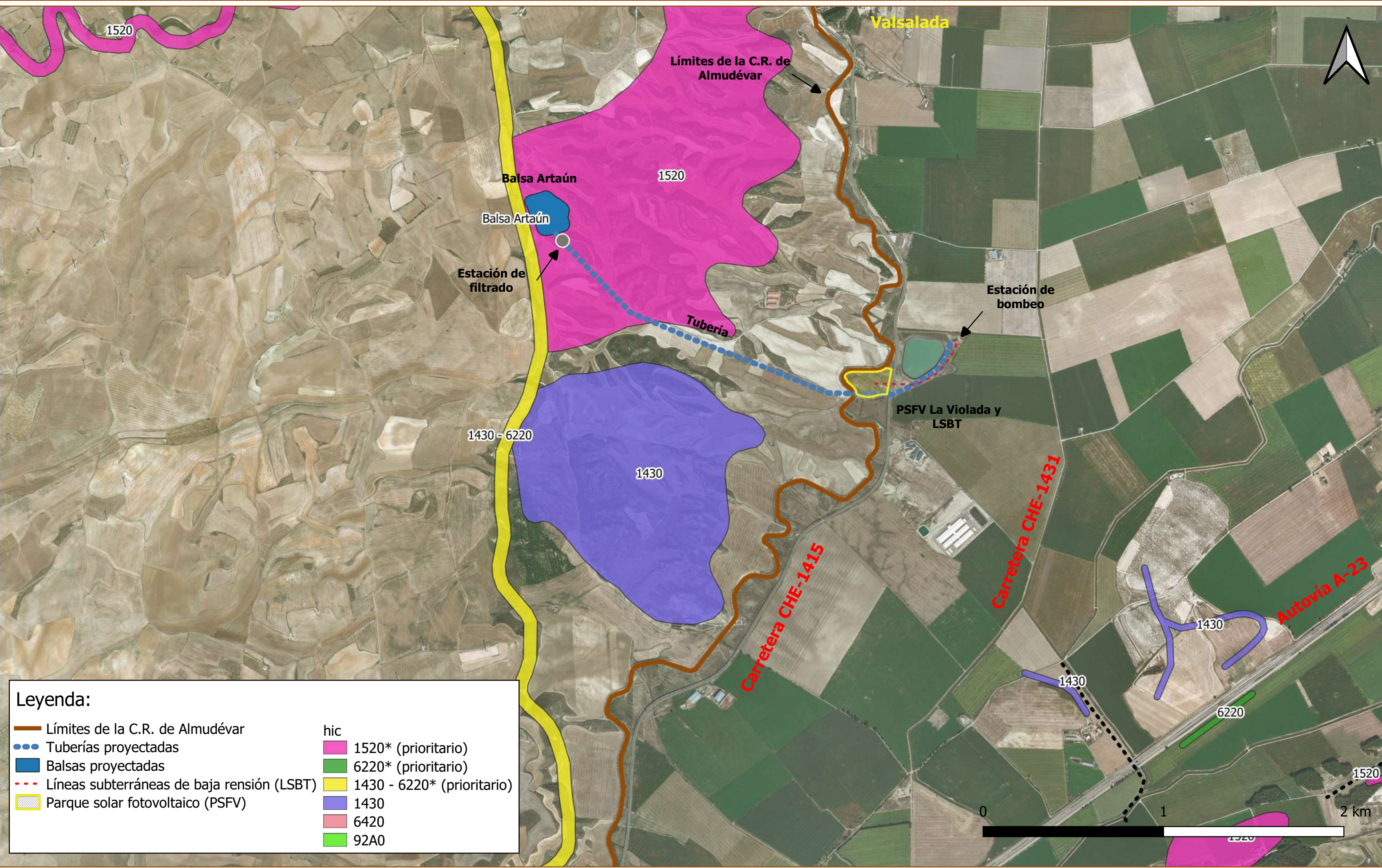


Legenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Líneas subterráneas de baja rensión (LSBT)
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)

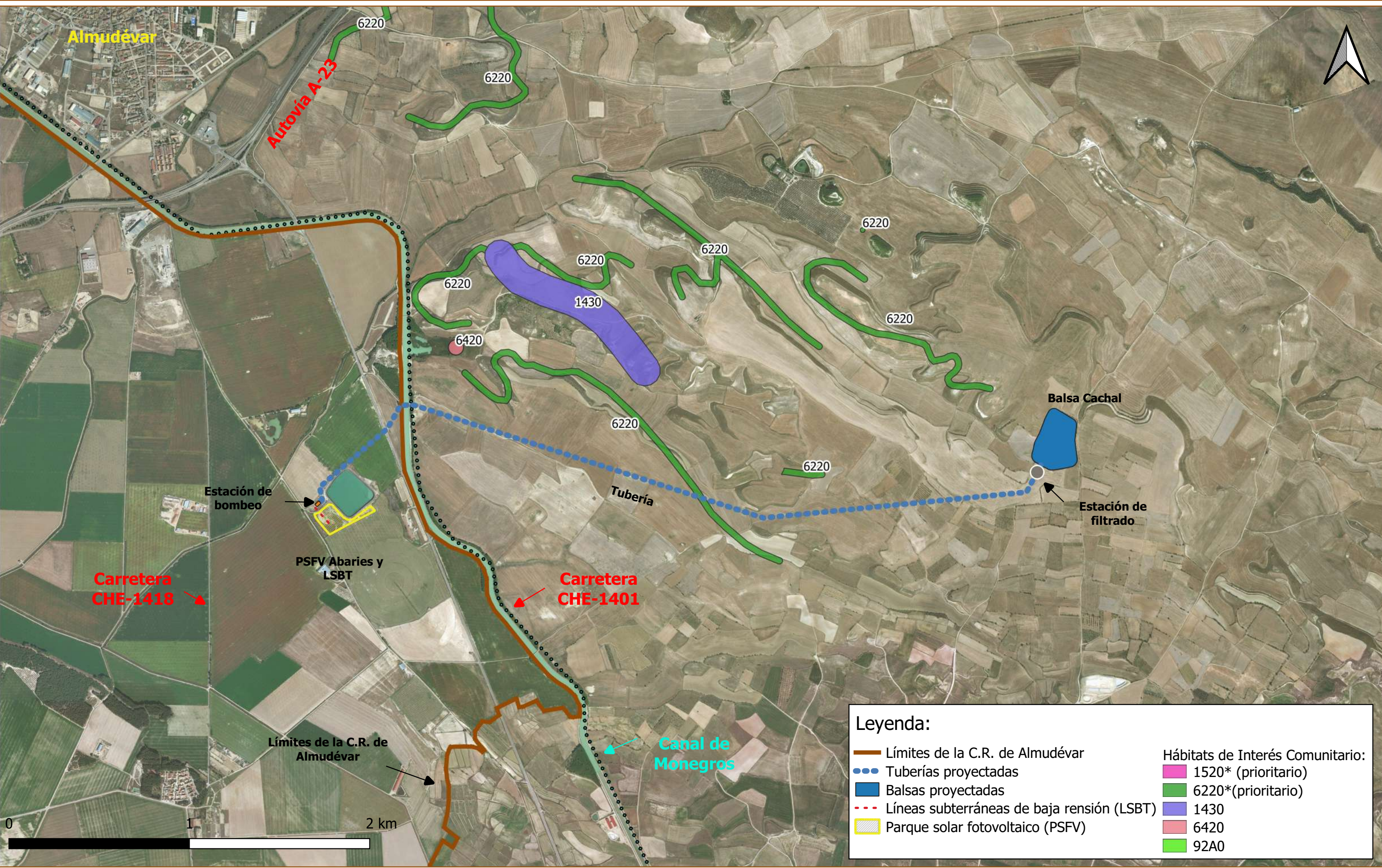
	hic
	 1520* (prioritario)
	 6220* (prioritario)
	 1430 - 6220* (prioritario)
	 1430
	 6420
	 92A0





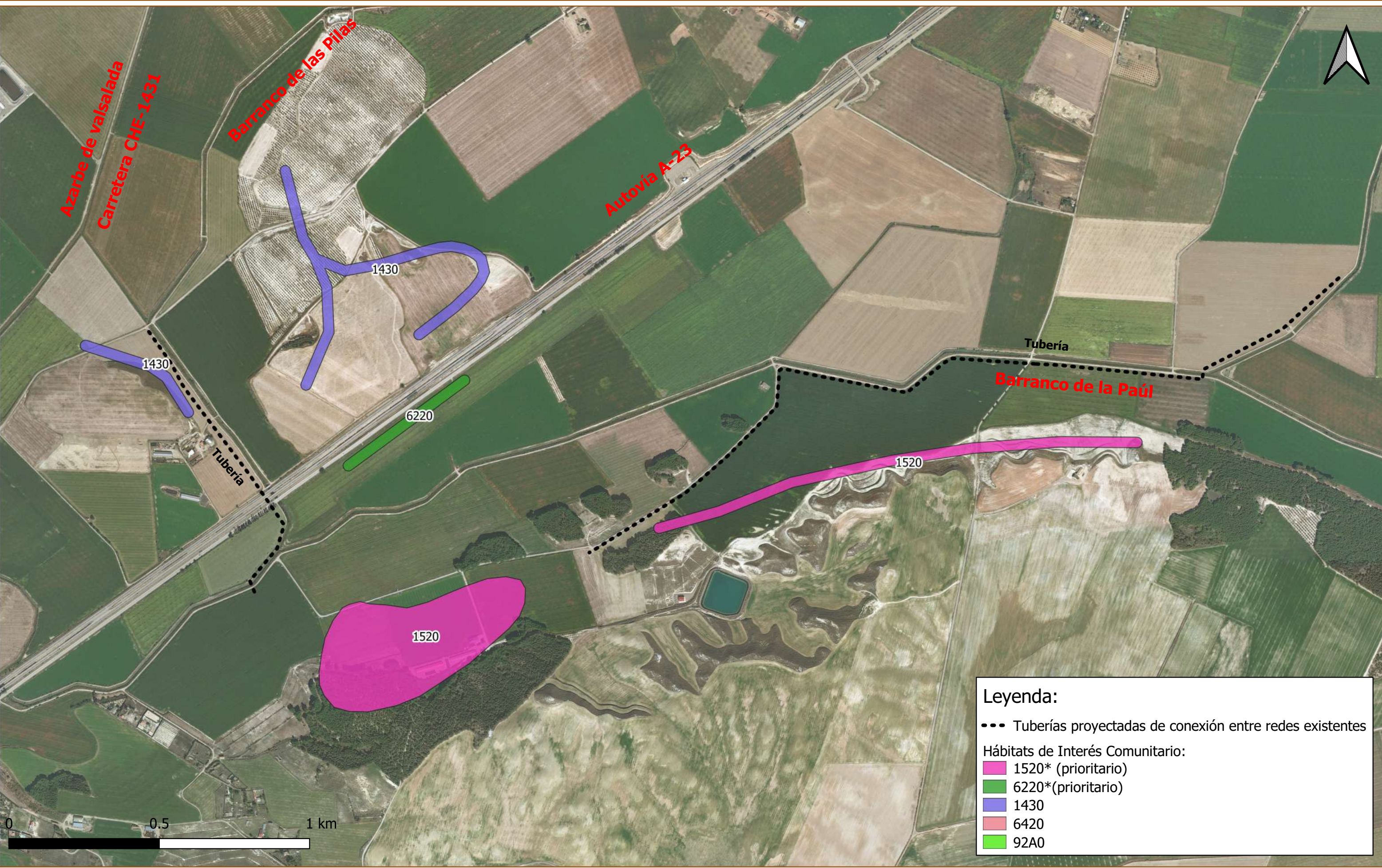
Leyenda:

Límites de la C.R. de Almodévar	1520* (prioritario)
Tuberías proyectadas	6220* (prioritario)
Balsas proyectadas	1430 - 6220* (prioritario)
Líneas subterráneas de baja rensión (LSBT)	1430
Parque solar fotovoltaico (PSFV)	6420
	92A0



Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
 - Tuberías proyectadas
 - Balsas proyectadas
 - - - Líneas subterráneas de baja rensión (LSBT)
 - Parque solar fotovoltaico (PSFV)
-
- Hábitats de Interés Comunitario: 1520* (prioritario)
 - 6220*(prioritario)
 - 1430
 - 6420
 - 92A0

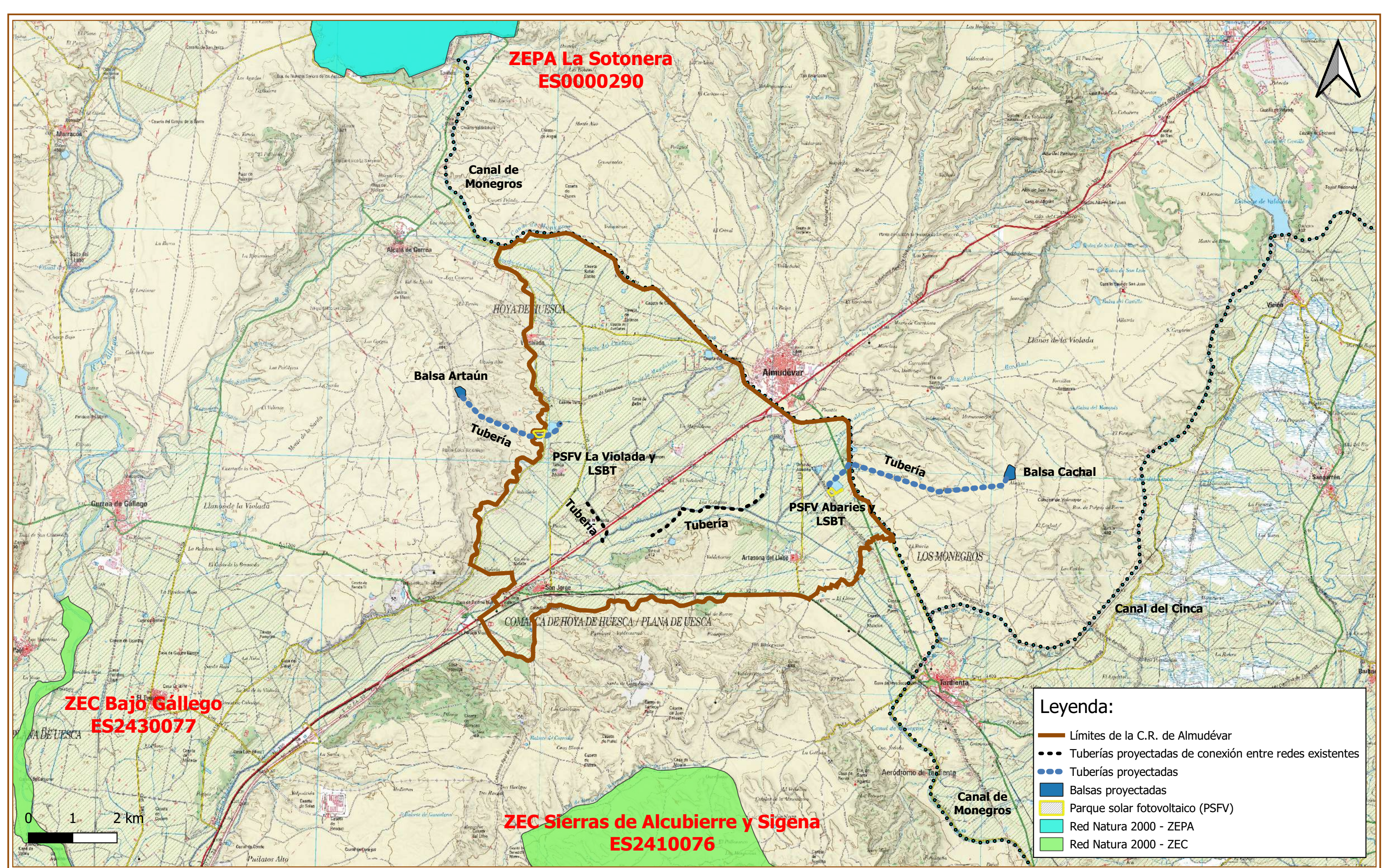


Leyenda:

- - - Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes

Habitats de Interés Comunitario:

- 1520* (prioritario)
- 6220*(prioritario)
- 1430
- 6420
- 92A0



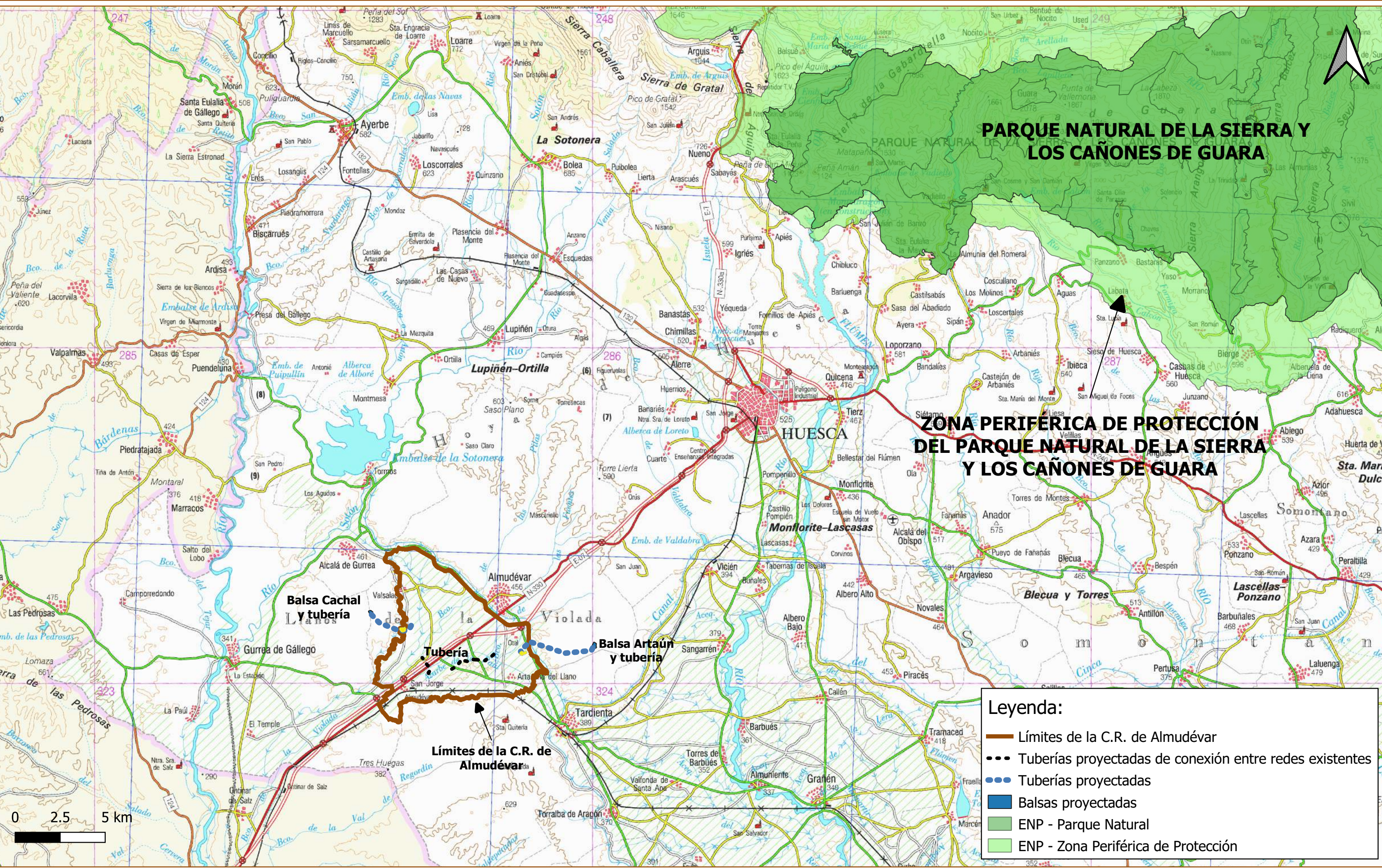
Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Red Natura 2000 - ZEPA
- Red Natura 2000 - ZEC



PARQUE NATURAL DE LA SIERRA Y LOS CAÑONES DE GUARA

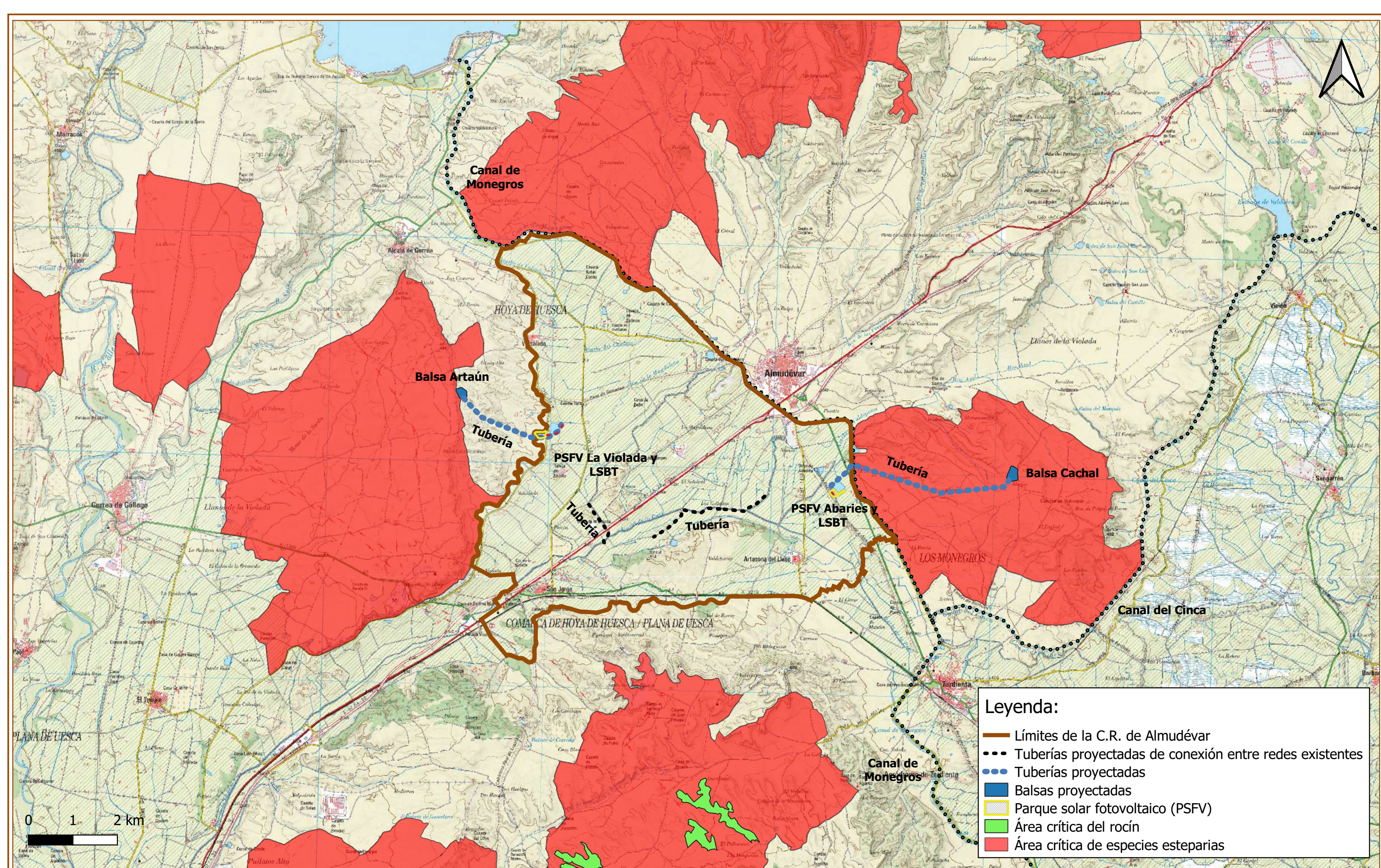
ZONA PERIFÉRICA DE PROTECCIÓN DEL PARQUE NATURAL DE LA SIERRA Y LOS CAÑONES DE GUARA



0 2.5 5 km

Leyenda:

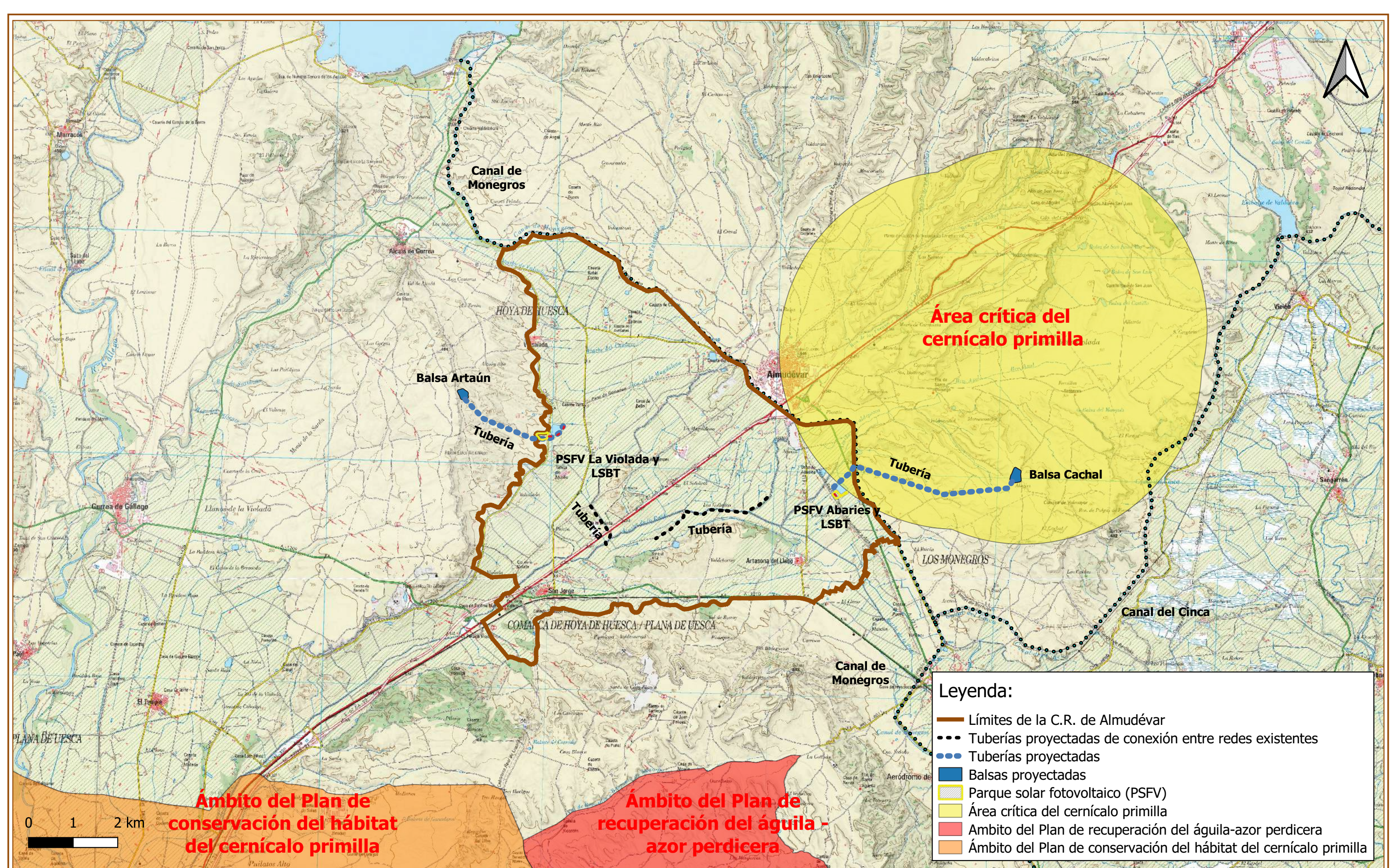
- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- ENP - Parque Natural
- ENP - Zona Periférica de Protección



Leyenda:

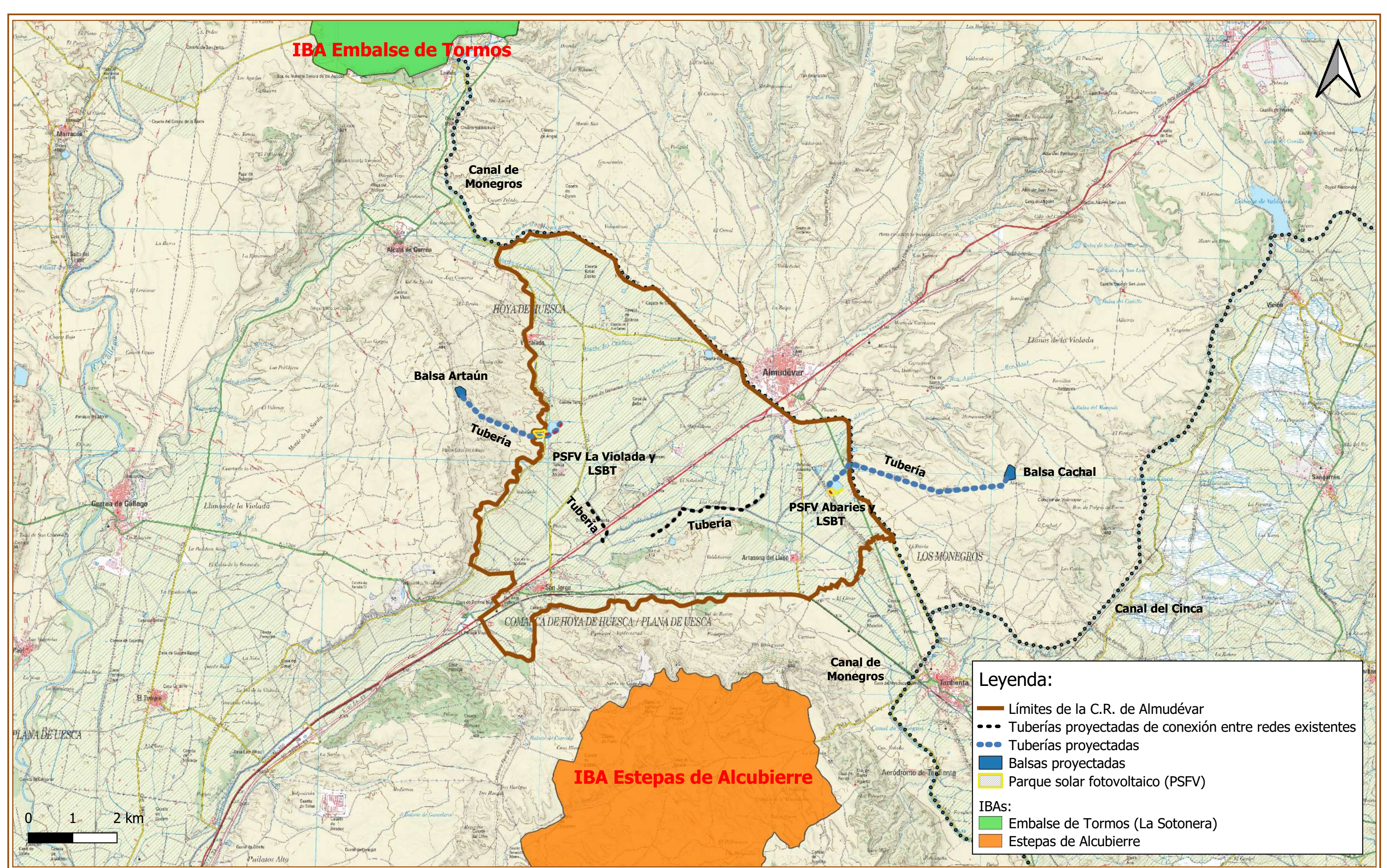
- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Área crítica del rocín
- Área crítica de especies esteparias





Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Área crítica del cernícalo primilla
- Ámbito del Plan de recuperación del águila-azor perdicera
- Ámbito del Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla

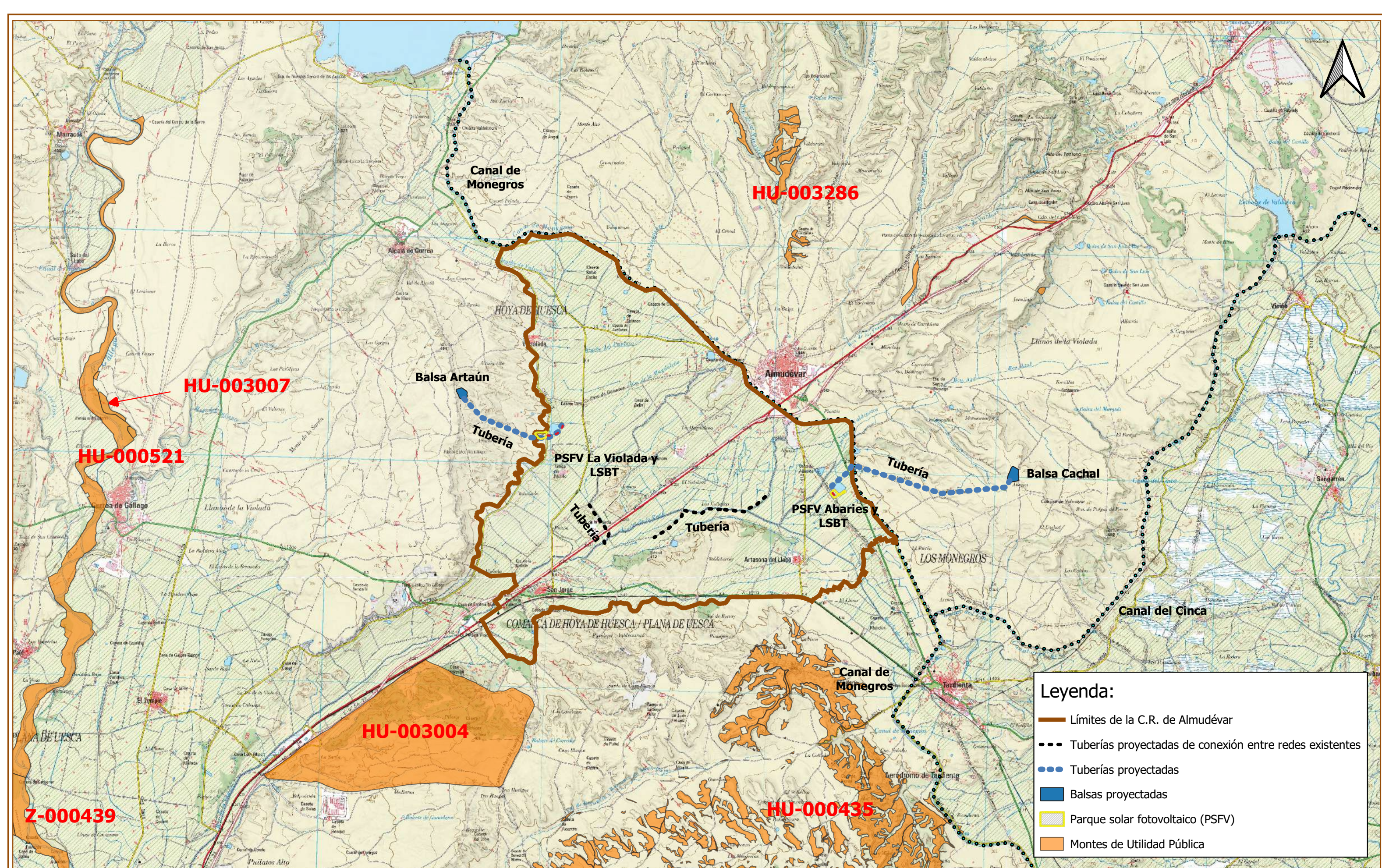


Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)

IBAs:

- Embalse de Tormos (La Sotonera)
- Estepas de Alcubierre



Leyenda:

- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Montes de Utilidad Pública

0 1 2 km



Promotor:
COMUNIDAD DE REGANTES DE
ALMUDÉVAR

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE
OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA COMUNIDAD DE
REGANTES DE ALMUDÉVAR (HUESCA)**

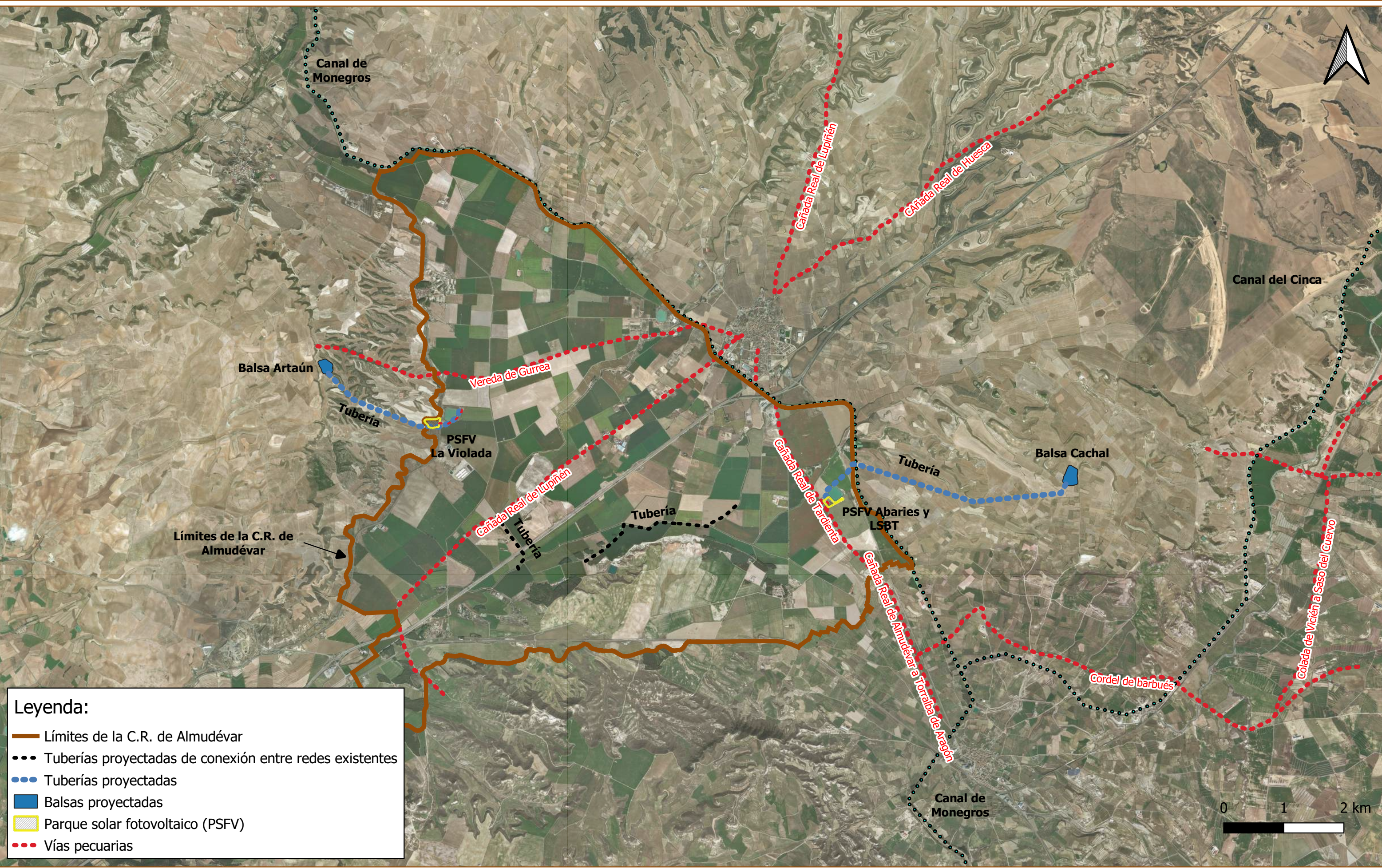


Situación: C.R. de Almudévar
Municipio: Almudévar
Comarca: Hoya de Huesca
Provincia: Huesca

Clave: 0096DABaAlm
Archivo: Pla_10
Documento: -
Delineación: P.O.F
Fecha: Octubre 2023
Escala/s: 1:100.000

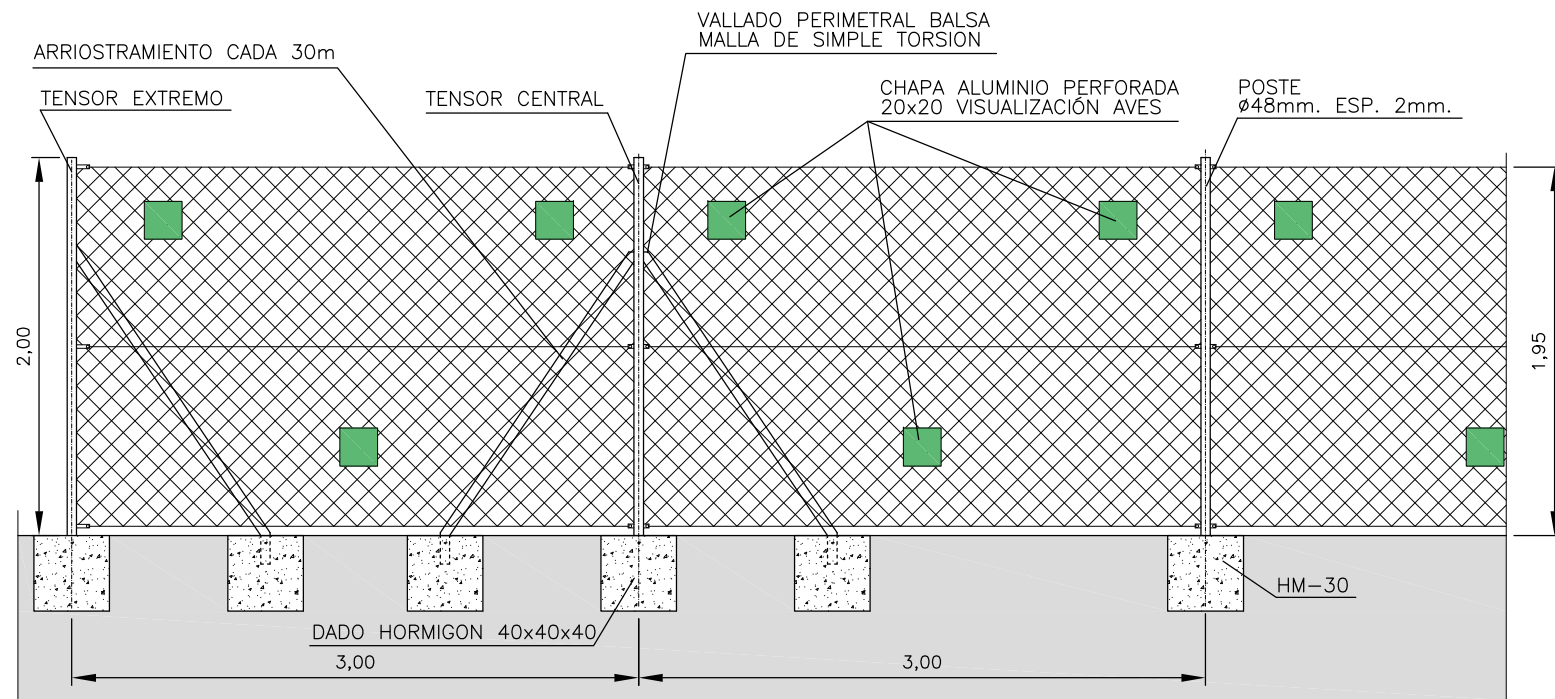
Plano:
**MONTES DE
UTILIDAD
PÚBLICA**

Número:
10
Versión: 00
Formato: A3

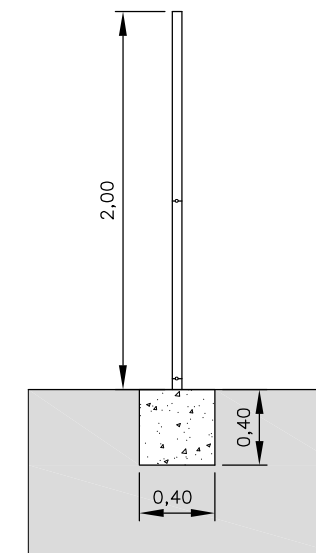


Leyenda:

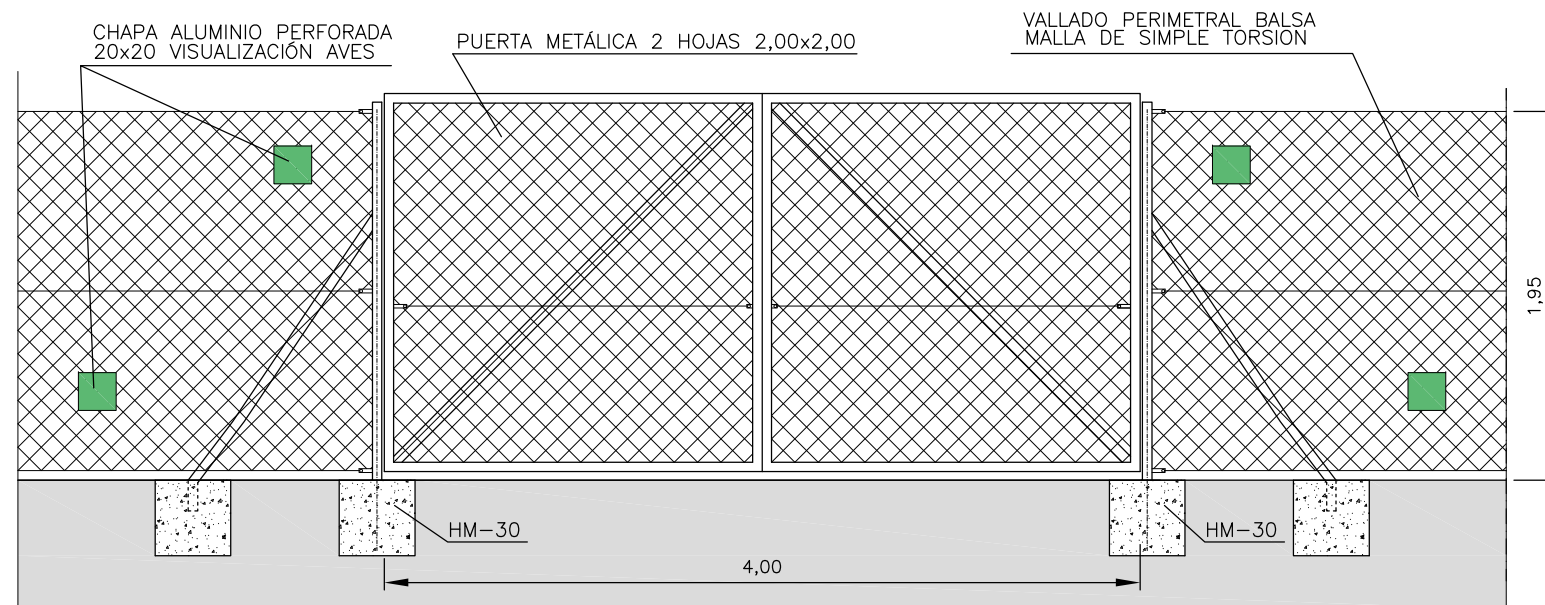
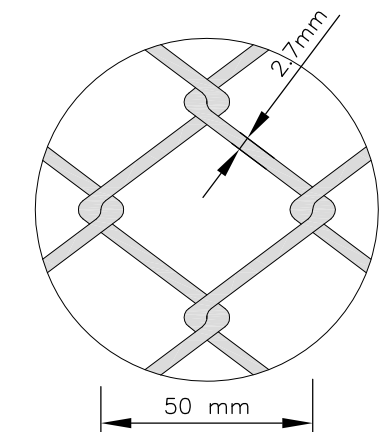
- Límites de la C.R. de Almudévar
- Tuberías proyectadas de conexión entre redes existentes
- Tuberías proyectadas
- Balsas proyectadas
- Parque solar fotovoltaico (PSFV)
- Vías pecuarias



DETALLE SECCIÓN VALLADO
ESCALA 1 : 40

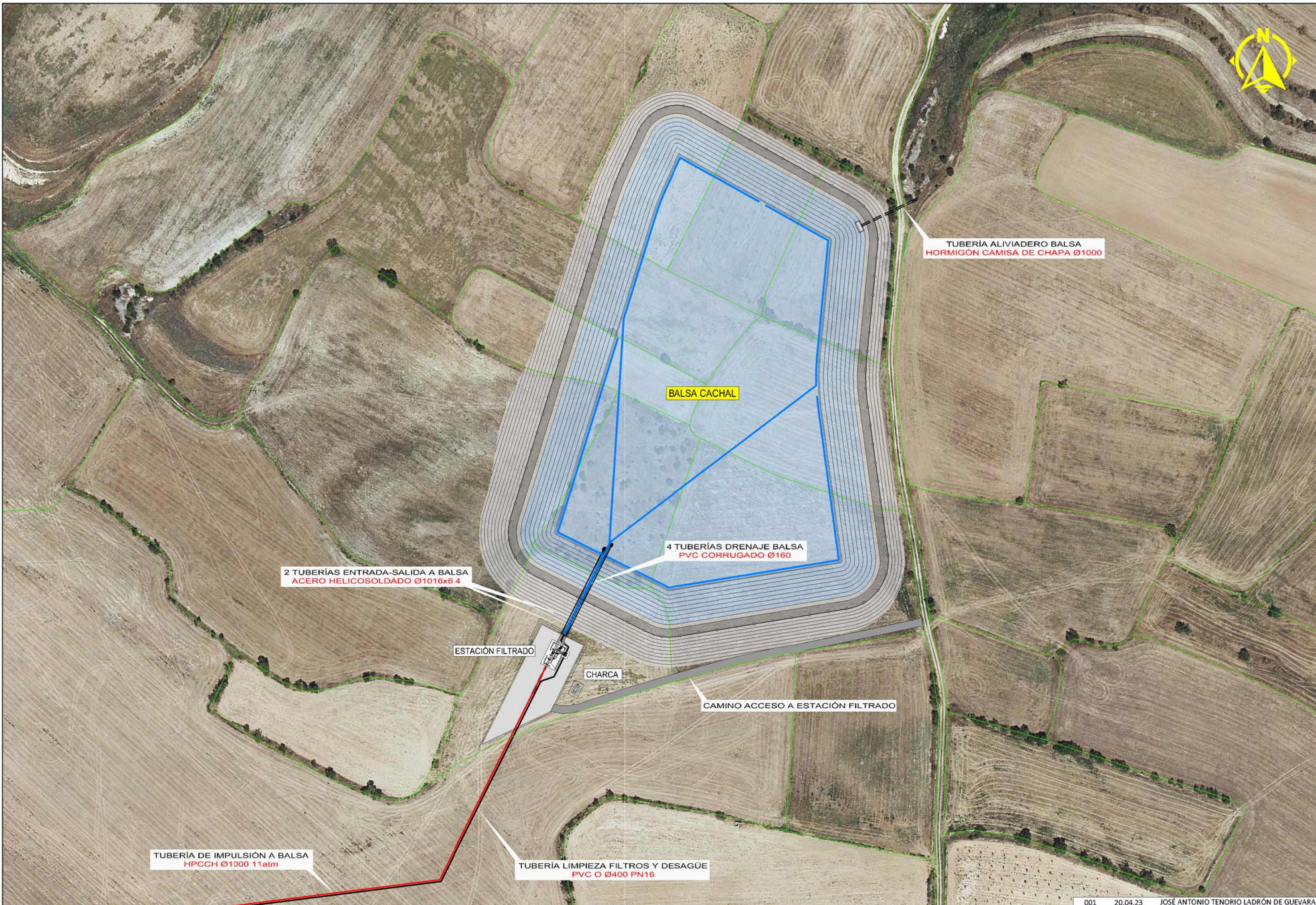


DETALLE SECCIÓN VALLADO
ESCALA 1 : 40



DETALLE PUERTA VALLADO PERIMETRAL
ESCALA 1 : 40

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL					
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS		COEF. PONDERACIÓN	
		DENOMINACIÓN	RESISTENCIA	PERSISTENTE	ACCIDENTAL
HORMIGÓN	LIMPIEZA	HM-15/P/20/X0	15 N/mm ²	1.5	1.3
	CONTRARRESTOS	HM-20/B/20/X0	20 N/mm ²	1.5	1.3
	CIMENTACIONES Y MUROS	HA-35/P/20/XA3	35 N/mm ²	1.5	1.3
ACERO	ACERO PARA ARMAR	B 500 S	500 N/mm ²	1.15	
	ACERO PARA ESTRUCTURAS	S 275 JR	275 N/mm ²	1.15	
RECUBRIMIENTO NOMINAL	TRASDOS MUROS "IN SITU"	3.0 cm			
	INTRADOS MUROS "IN SITU"	3.0 cm			
	CIMENTACIÓN	3.0 cm			
	CONTRA TERRENO	7.0 cm			
EL ACERO UTILIZADO EN LAS ARMADURAS DEBE ESTAR CERTIFICADO					
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO SEGÚN ANEJO GEOTÉCNICO					



TUBERÍA ALIVIADERO Balsa
HORMIGÓN CAMISA DE CHAPA Ø1000

Balsa Cachal

4 TUBERÍAS DRENAJE Balsa
PVC CORRUGADO Ø160

2 TUBERÍAS ENTRADA-SALIDA A Balsa
ACERO HELICOSOLDADO Ø1016x6 4

ESTACIÓN FILTRADO

CHARCA

CAMINO ACCESO A ESTACIÓN FILTRADO

TUBERÍA DE IMPULSIÓN A Balsa
HPCCH Ø1000 11atm

TUBERÍA LIMPIEZA FILTROS Y DESAGÜE
PVC Ø 400 PN16

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

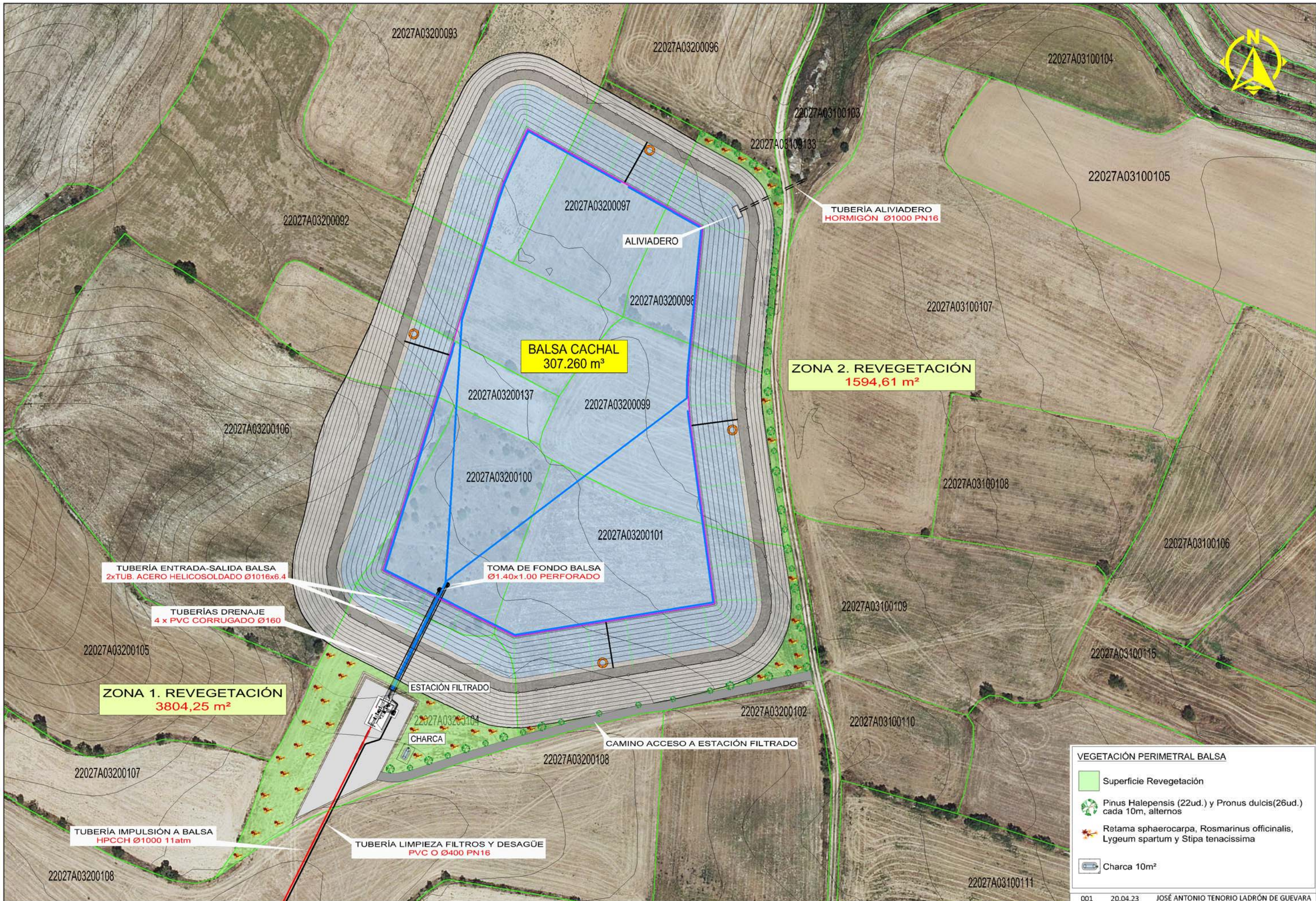
Escala: DIN A-3
1 : 2.000

Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453
Autor del Proyecto:
ROM VIII
INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

001	20.04.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	Aprobado
Revisión	Fecha	Descripción	Plano nº:
		Balsa Cachal EMPLAZAMIENTO	3
Título del plano:			Hoja nº:
			2 de 12



TUBERÍA ENTRADA-SALIDA Balsa
2xTUB. ACERO HELICOSOLDADO Ø1016x6.4

TUBERÍAS DRENAJE
4 x PVC CORRUGADO Ø160

ZONA 1. REVEGETACIÓN
3804,25 m²

TUBERÍA IMPULSIÓN A Balsa
HPCCH Ø1000 11atm

TUBERÍA LIMPIEZA FILTROS Y DESAGÜE
PVC Ø 400 PN16

ALIVIADERO

TUBERÍA ALIVIADERO
HORMIGÓN Ø1000 PN16

BALSA CACHAL
307.260 m³

ZONA 2. REVEGETACIÓN
1594,61 m²

TOMA DE FONDO Balsa
Ø1.40x1.00 PERFORADO

ESTACIÓN FILTRADO

CHARCA

CAMINO ACCESO A ESTACIÓN FILTRADO

VEGETACIÓN PERIMETRAL Balsa			
	Superficie Revegetación		
	Pinus Halepensis (22ud.) y Pronus dulcis(26ud.) cada 10m, alternos		
	Retama sphaerocarpa, Rosmarinus officinalis, Lygeum spartum y Stipa tenacissima		
	Charca 10m²		

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUÉVAR" EN ALMUÉVAR - HUESCA

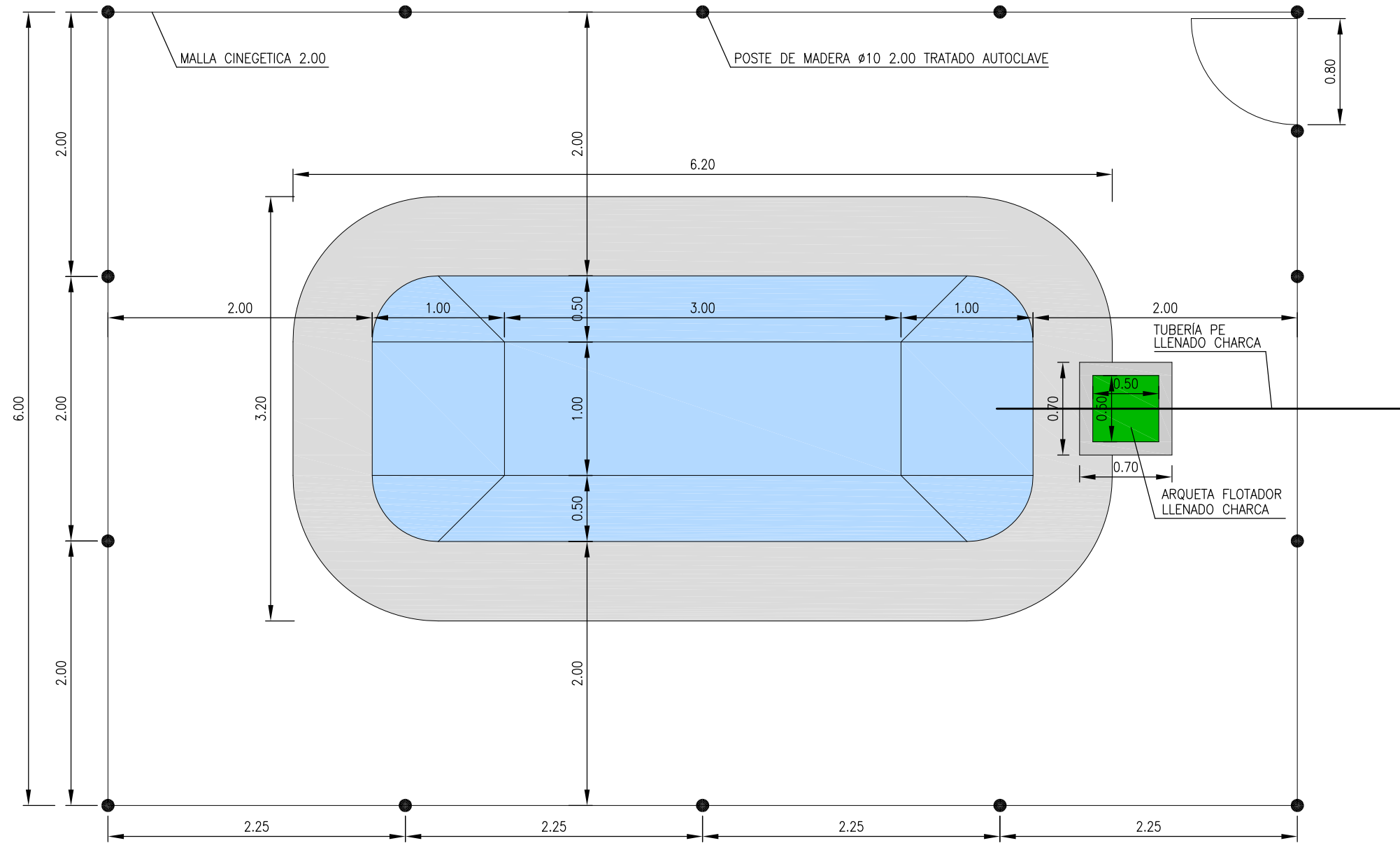
Escala:
DIN A-3
1 : 1.500

Fecha:
AGOSTO
2023

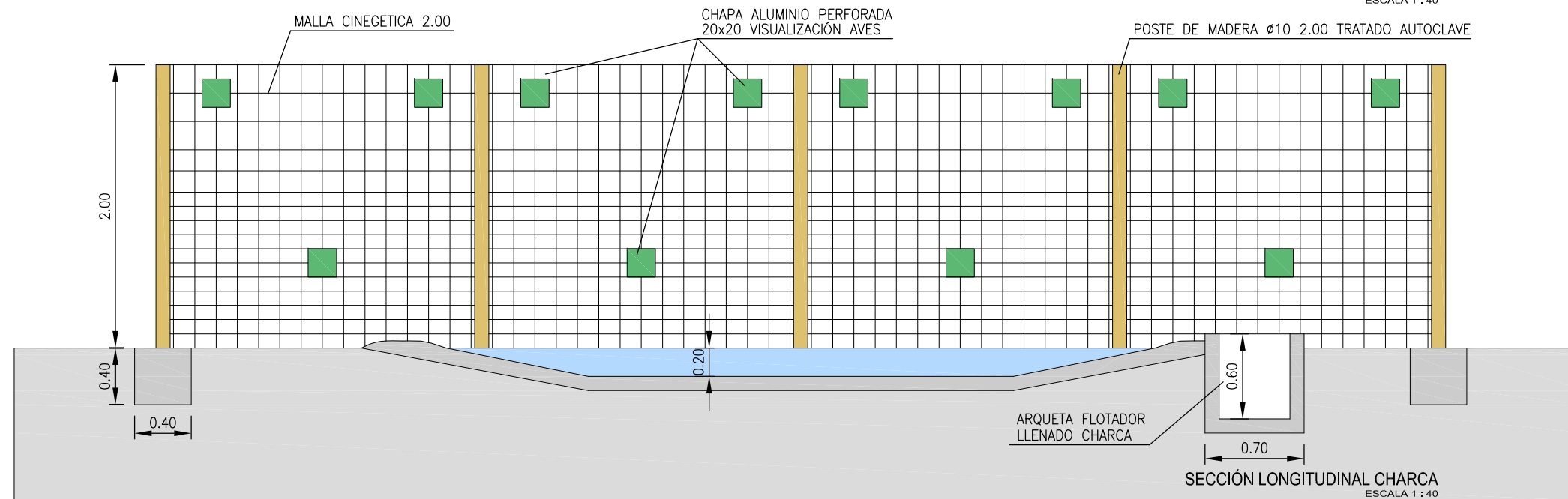
Ref.: 6453
Autor del Proyecto:
ROM VIII
INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado
001	20.04.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	
Título del plano: BALSA CACHAL PLANTA REVEGETACIÓN			Plano nº: 3 Hoja nº: 11 de 12



PLANTA CHARCA
ESCALA 1 : 40



SECCIÓN LONGITUDINAL CHARCA
ESCALA 1 : 40

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

Escala: DIN A-3
1 : 40

Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453

Autor del Proyecto:
ROM VIII INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado
001	20.04.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	
Título del plano: Balsa Cachal Detalle Charca			Plano nº: 3
			Hoja nº: 12 de 12



Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

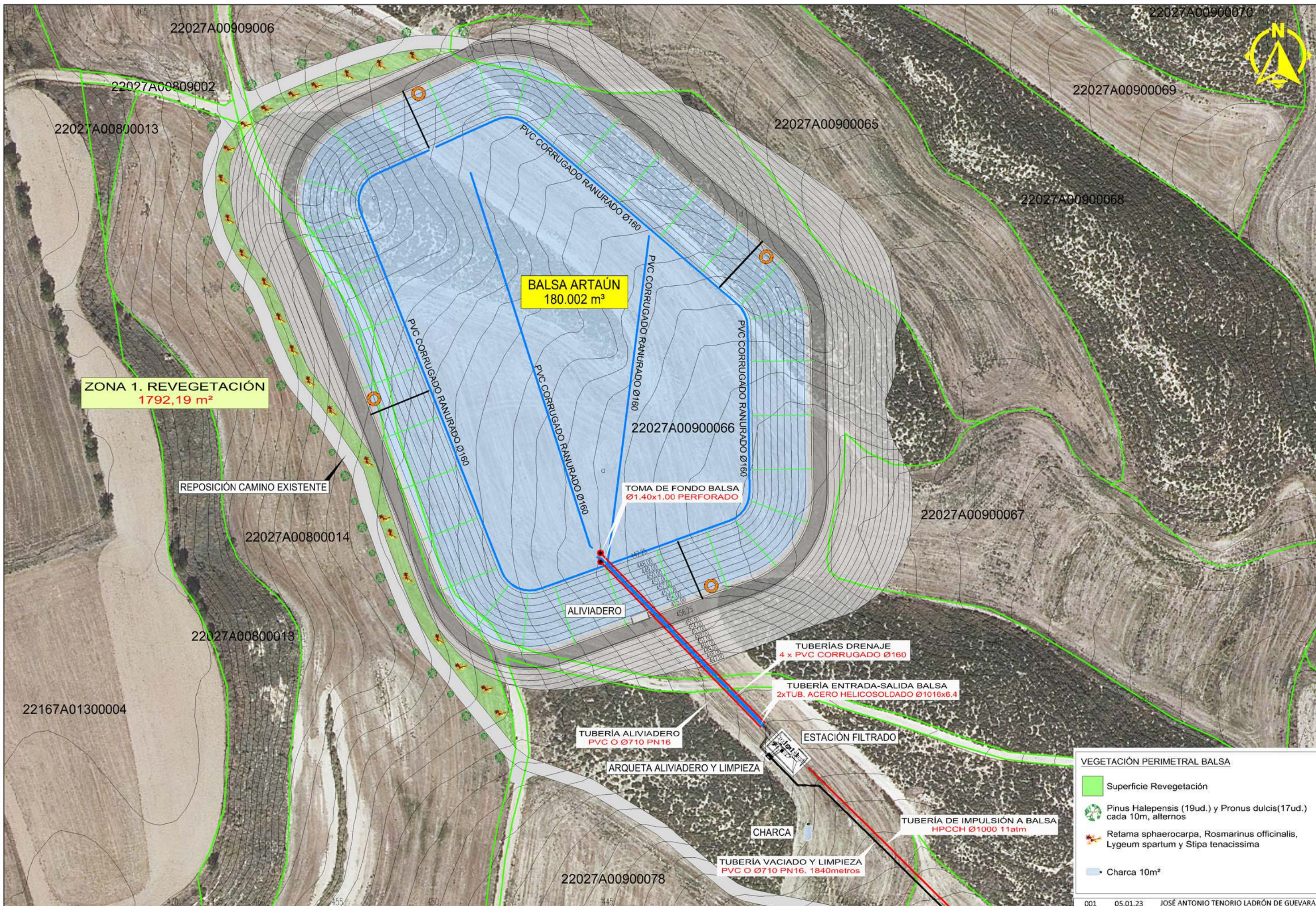
Escala: DIN A-3
1 : 2.000

Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453
Autor del Proyecto:
ROM VIII INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

001	05.01.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	Aprobado
Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado
Título del plano: BALSA ARTAUÑ EMPLAZAMIENTO			6
			Hoja nº: 2 de 14



ZONA 1. REVEGETACIÓN
1792,19 m²

BALSA ARTAUÑ
180.002 m³

REPOSICIÓN CAMINO EXISTENTE

TOMA DE FONDO BALSA
Ø1.40x1.00 PERFORADO

ALIVIADERO

TUBERÍAS DRENAJE
4 x PVC CORRUGADO Ø160

TUBERÍA ENTRADA-SALIDA BALSA
2xTUB. ACERO HELICOSOLDADO Ø1016x6.4

TUBERÍA ALIVIADERO
PVC Ø 710 PN16

ESTACIÓN FILTRADO

ARQUETA ALIVIADERO Y LIMPIEZA

CHARCA

TUBERÍA DE IMPULSIÓN A BALSA
HPCCH Ø1000 11atm

TUBERÍA VACIADO Y LIMPIEZA
PVC Ø 710 PN16. 1840metros

VEGETACIÓN PERIMETRAL BALSA

- Superficie Revegetación
- Pinus Halepensis (19ud.) y Pronus dulcis(17ud.) cada 10m, alternos
- Retama sphaerocarpa, Rosmarinus officinalis, Lygeum spartum y Stipa tenacissima
- Charca 10m²

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUÉVAR" EN ALMUÉVAR - HUESCA

Escala: DIN A-3
1 : 1.250

Fecha: AGOSTO 2023

Ref.: 6453
Autor del Proyecto:
ROM VIII INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

001	05.01.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	Aprobado
Revisión	Fecha	Descripción	Plano nº:
		BALSA ARTAUÑ	6
		PLANTA REVEGETACIÓN	Hoja nº:
			12 de 14



ZONA 1. REVEGETACIÓN
2092,79 m²

BALSA LA VIOLADA

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

TUBERÍA IMPUSIÓN A BALSA
HPCCH Ø1000 11atm

TUBERÍA VACIADO Y LIMPIEZA
PVC Ø 0710 PN16

VEGETACIÓN PERIMETRAL BALSA			
	Superficie Revegetación		
	Pinus Halepensis (6ud.) y Pronus dulcis(6ud.) cada 10m, alternos		
	Retama sphaerocarpa, Rosmarinus officinalis, Lygeum spartum y Stipa tenacissima		

Referencia geográfica. ETRS 1989 UTM ZONA 30N



PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA C.R. DE "ALMUDÉVAR" EN ALMUDÉVAR - HUESCA

Escala:
DIN A-3
1 : 1.250

Fecha:
AGOSTO
2023

Ref.: 6453
Autor del Proyecto:
ROM VIII
INGENIERIA

Antonio Romeo Martín
Ingeniero Agrónomo

Revisión	Fecha	Descripción	Aprobado
001	05.01.23	JOSÉ ANTONIO TENORIO LADRÓN DE GUEVARA	
Título del plano: BALSA ARTAÚN PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO PLANTA GENERAL REVEGETACIÓN			Plano nº: 6 Hoja nº: 14 de 14

APÉNDICE Nº 4
RESUMEN NO TÉCNICO

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	3
1.1	ANTECEDENTES	3
1.2	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL	4
2	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	4
2.1	UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	4
2.2	OBJETO DEL PROYECTO	5
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	6
4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	7
4.1	ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	7
4.1.1	ALTERNATIVA CERO: NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO	7
4.1.2	ALTERNATIVA 1: EJECUCIÓN DEL PROYECTO	7
4.2	ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LAS TUBERÍAS.....	7
4.3	ALTERNATIVAS DE MATERIALES DE LAS TUBERÍAS	8
4.4	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO.....	8
4.5	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS.....	8
4.6	EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS.....	8
5	INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES AMBIENTALES	9
6	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	14
7	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS GRAVES O CATÁSTROFES	15
8	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	16
9	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	17
10	CONCLUSIONES	18

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas en 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.

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/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La Comunidad de Regantes de Almudévar se transformó en regadío en 1.925. El sistema que se utilizó fue entonces el riego por gravedad desde una extensa red de acequias.

En 2002, la C. R. de Almudévar se modernizó transformándose la totalidad de su superficie regable a riego a presión. Dado que esta zona es muy llana, esta modernización supuso el tener que bombear la totalidad de la superficie regable. Ello supone un elevado coste energético del riego mediante bombeo.

La modernización de dichas obras de regadío fue declarada de interés general por la *Ley 55/1999 de 29 de diciembre (BOE de 30 de diciembre), de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social en su artículo 75.*

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

Cuando se redactó el Proyecto de Modernización de la C. R. de Almudévar, el sistema tarifario eléctrico español era distinto. Se distinguían 3 períodos horarios diarios que eran iguales durante todo el año. Además, se disponía de una tarifa especial para riegos agrícolas, que, en esencia, consistía en que se reducía sustancialmente el coste de los términos de potencia. Por ello, para resolver el bombeo, se optó por el sistema de bombeo directo, interrumpiendo el bombeo en los períodos en los que la energía era más cara.

Si bien, la modificación del sistema tarifario hizo inviable continuar con dicho sistema de bombeo por las siguientes cuestiones:

- El bombeo directo no es el sistema más barato. Con las actuales tarifas eléctricas es generalmente más rentable el bombeo a balsa elevada.
- El bombeo a balsa elevada es de más fácil gestión ya que las impulsiones ya no tienen que atender a una demanda variable.

Durante la campaña de riego 2020-2021 el coste de la energía primaria (el pool) se ha multiplicado. En el año 2019, el precio medio anual por megavatio-hora ascendió a aproximadamente 53,42 euros. Durante 2021, este precio del mercado mayorista se ha multiplicado por 4 o incluso por 5. Durante el año 2022 y 2023 hasta la redacción de este proyecto, los precios de la energía eléctrica son altos, si bien presentan una elevada volatilidad.

Por ello, en el año 2021 se redactó “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)” consistente en la construcción de dos balsas elevadas, la instalación de dos parques solares fotovoltaicos, la interconexión hidráulica entre bombeos ya existentes y la interconexión eléctrica mediante una línea ya existente entre bombeo de Artical y el de la Violada.

Dicho proyecto siguió la tramitación / procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificado siendo entregado el correspondiente documento ambiental al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en diciembre del año 2021 dando lugar al expediente INAGA 500201/01B/2021/12425.

Tras el correspondiente procedimiento, mediante Resolución de 31 de agosto de 2022, dicho organismo resolvió de forma favorable decidiendo no someter al procedimiento de impacto ambiental ordinaria el proyecto en cuestión por los siguientes motivos:

- La asumible magnitud de la eliminación de la cubierta vegetal derivada de las acciones directas del proyecto, teniendo en cuenta las prescripciones específicas que al respecto se recogen en la presente resolución, sin perjuicio de otros efectos indirectos o inducidos no analizados y que, en su caso, deberán evaluarse en su momento.
- La compatibilidad del proyecto con el medio afectado, por la reducida utilización de los recursos naturales y la escasa magnitud de los efectos generados sobre los diversos factores del medio, que resulta compatible con los objetivos de conservación del cernícalo primilla, siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras establecidas.

Recientemente, la C.R. de Almudévar ha decidido modificar algunos aspectos del proyecto encargando una nueva redacción del “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de

Regantes de Almudévar (Huesca)” a petición de D. Ismael Ballesteros Gimeno, Presidente de la Comunidad de Regantes de Almudévar, en nombre y representación de la misma, domicilio social en Almudévar, Plaza de España, nº 2-1º, 22.270 Huesca y provista de CIF nº Q2267003H.

Éste ha sido redactado por D. Antonio Romeo Martín, Ingeniero Agrónomo, Colegiado nº 754 del Colegio de Aragón, Navarra y País Vasco; al servicio de ROM VIII Ingeniería S. L., provista de CIF nº B-50579218 y con domicilio social en Avda. César Augusto 3, 3º C. 50.004 Zaragoza.

La nueva versión del proyecto debe ser nuevamente sometida al procedimiento de evaluación ambiental correspondiente para lo cual se ha redactado el presente documento ambiental. Cabe destacar que el nuevo proyecto y, en consecuencia, el presente documento contiene todas las medidas preventivas y correctoras adicionales que propuso el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en su resolución referente a la versión anterior del proyecto, así como que se han llevado a cabo los correspondientes trabajos de prospección arqueológica relativos a la nueva versión estando la superficie afectada libre de cualquier elementos o yacimiento al respecto.

1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Atendiendo al artículo 7.1.a), el Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca) se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo I de la Ley 21/2013, modificada por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que debe ser sometido a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, al estar comprendida la actuación en:

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería,

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

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Emplazamiento:

El conjunto de las actuaciones planteadas en el “Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)” se ubica dentro del término municipal de Almudévar.

En cuanto a la C.R. de Almudévar, ésta se enmarca en su práctica totalidad en el término municipal de Almudévar a excepción de una pequeña superficie de su límite Suroeste que queda en el de Gurrea de Gállego, otra pequeña superficie en su límite Noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca de La Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

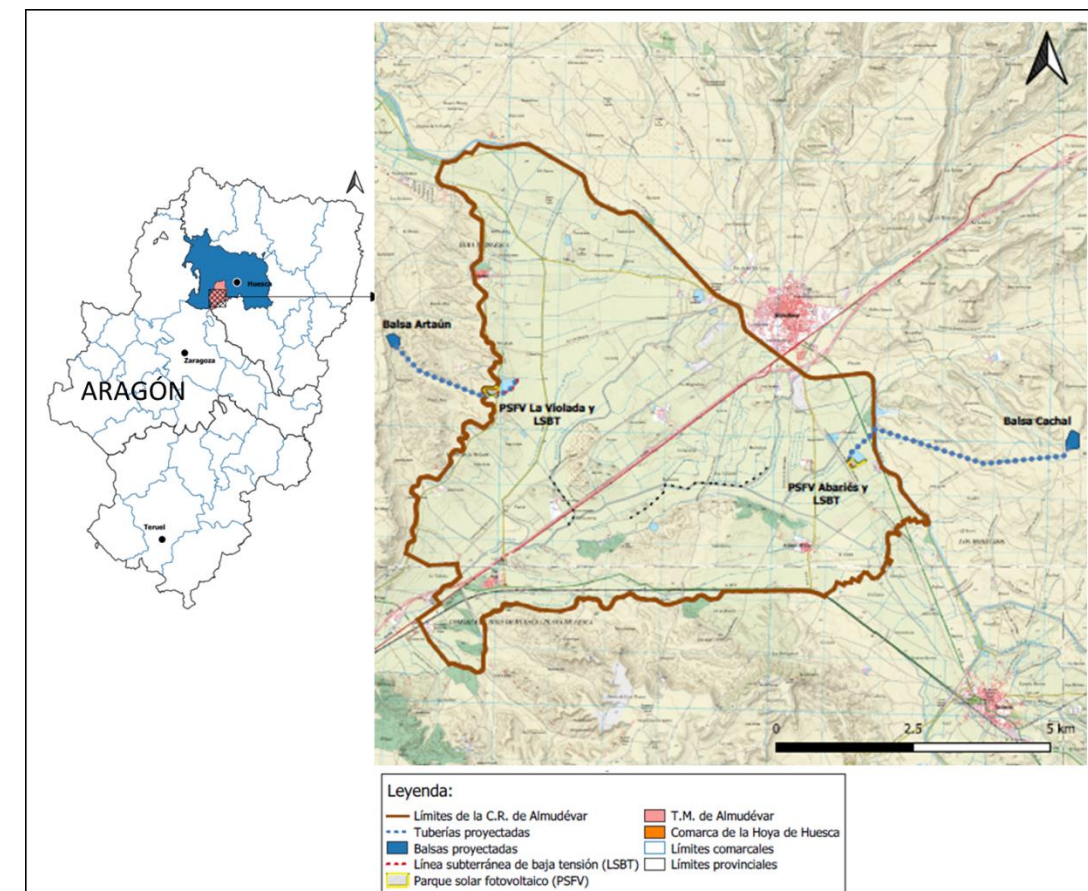


Figura 1: Localización del ámbito de actuación.

Localización y ámbito de la C.R.:

La Comunidad de Regantes de Almudévar pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón, zona de Monegros tramo I.

La superficie regable de la C. R. de Almudévar tiene una forma que es aproximadamente un triángulo formado por las siguientes infraestructuras hidráulicas:

- Acequia de La Violada al W.
- Canal de Monegros al E.
- Acequia Q al S.

Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517. Esta superficie se detalla en el ANEJO Nº 1: LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA, y se certifica por el Secretario de la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón, a la que pertenece esta C. R.

La inversión beneficia a la TOTALIDAD de la C. R., ya que todos los regantes toman o pueden tomar de la red de riego a presión de la C. R. y todos se reparten por igual todos los costes de explotación de la C. R. Por tanto, esta mejora redundará en todos los comuneros.

Datos de la concesión de utilización de agua otorgada por el organismo de cuenca:

La Comunidad de Regantes de Almudévar pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón y, por ello, es beneficiaria de una reserva de caudales de, entre otros, los ríos Cinca y Gállego para el riego de una zona todavía sin finalizar en la que toda la superficie regable de, en la actualidad, 48 comunidades de regantes, tienen los mismos derechos. Por tanto, esta C. R. carece de concesión.

No obstante, en el vigente Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023). Apéndice 8.6.6. se establece una dotación para todo el sistema de 9.359 m³/ha a salida de embalse (en este caso Embalse de El Grado). Suponiendo unas pérdidas en los canales de un 10%, la dotación a la entrada de la comunidad de regantes será de 8.423 m³/ha.

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

Dentro de la política actual de eficiencia en el uso de agua, impulsada por numerosas instituciones y organismos públicos a nivel autonómico, nacional y comunitario, se incluyen los proyectos de modernización de regadío.

Este proyecto consiste en la construcción de dos balsas elevadas y estaciones de filtrado, sus correspondientes tuberías de llenado y vaciado, así como las de conexión a las redes de tuberías a presión de los bombeos de la Violada y Abariés con la red de tuberías a presión del bombeo de Colladas; y un parque solar fotovoltaico, el del bombeo de Violada para, por un lado, disminuir el consumo eléctrico de compañía autoconsumiendo parte de la energía renovable generada y por otro lado que el consumo de energía de compañía únicamente se realice en los períodos eléctricos baratos.

Cabe destacar que un segundo parque solar fotovoltaico, el de Abariés, no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía) derivada del PRTR, por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto. En todo caso, se realiza su correspondiente valoración en el presente EsIA.

En cualquier caso, no se incrementa la potencia de los bombeos, no aumenta la superficie cultivada, no aumenta el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afecta ni a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se va a regar de la misma forma que se hace en la actualidad, pero con menores costes eléctricos, con la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero que ello supone. El fin último es minimizar el coste de bombeo de la C.R.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Construcción de dos balsas elevadas.
 - Balsa elevada de Artaún para el bombeo de Violada.
 - Balsa de Cachal para bombeo de Abariés.

La capacidad de las balsas será al menos de 3 días de agua en la época de mayor consumo. Las balsas se diseñan con los coeficientes de seguridad mínimos indicados en el "Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas" (CEDEX, 2010), que son los siguientes:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD (F.S.)	
Terraplén-cimiento	
Situación	Mínimo requerido
Final construcción	1,2
Embalse lleno	1,5
Rotura de lámina	1,3
Desembalse Rápido	1,1

Principales características de la balsa de Artaún:

Superficie ocupada (m ²)	43.860
Cota de coronación (m)	456,25
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	455,25
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	455,53
Cota de fondo (m)	447,25
Altura máxima de dique (m)	10,00
Longitud de coronación (m)	678,80
Medición, material y espesor de Lámina PEAD 2 mm	50.696,68 m ²
Medición y tipo de geotextil 1: 300 g/m ²	17.017,00 m ²
Medición y tipo de geotextil 2: 110 g/m ²	2.699,73 m ²
Medición geomembrana de drenaje	14.016,24 m ² .
Volumen de agua a NMN (m ³)	180.002
Caudal de llenado (l/s)	1.484
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	CATEGORIA C

Principales características de la balsa de Cachal:

Superficie ocupada (m ²)	63.556
Cota de coronación (m)	464,00
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	463,00
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	463,28
Cota de fondo (m)	454,75
Altura máxima de dique (m)	10,00
Longitud de coronación (m)	885,25
Medición, material y espesor de Lámina PEAD 2 mm	51.388,78 m ²
Medición y tipo de geotextil 1: 300 g/m ²	48.998,00 m ²
Medición y tipo de geotextil 2: 110 g/m ²	3.927,00 m ²
Volumen de agua a NMN (m ³)	307.260
Caudal de llenado (l/s)	1.174
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	CATEGORIA C

- Los bombeos de Violada y Abariés pasarán a ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada.
- Estaciones de filtración de las balsas (2 en total). Aguas abajo de las balsas proyectadas, se proyecta la construcción de una nave de dimensiones útiles 13,66 m. * 7,25 m. y una altura útil de 4,94 m.
- Telecontrol.
- Se construirán de dos parques solares fotovoltaicos en modalidad de autoconsumo sin excedentes.

Se diseñan de una potencia tal que:

 - a. La energía consumida por la C. R. proceda al menos en un 60% de fuentes renovables.
 - b. La C. R. autoconsume al menos el 70% de la generación solar renovable.

Señalar que el parque solar fotovoltaico, el de Abariés, no será promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE (Instituto de Diversificación y

Ahorro de la Energía), por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto.

Los parques solares requieren la instalación de la correspondiente línea eléctrica, pero está será enterrada.

- Los bombeos que no tienen balsa elevada se conectarán de la siguiente manera:
 - Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada y el de Abariés.
 - Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada. Seguirá siendo un bombeo directo.
 - Matilero no se ve afectado por este proyecto.

Este proyecto no afecta a los siguientes capítulos de instalaciones de riego que son habituales en otros proyectos:

1. Sistema de riego, agrupaciones, parámetros de riego, etc. Siguen siendo los mismos.
2. Redes de riego. Tan sólo se instalan nuevas tuberías para conectar en bombeo de Colladas con los bombeos de Abariés y Violada.
3. Tomas en canales y acequias.
4. Bombeos. No se modifican.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.1 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.1.1 ALTERNATIVA CERO: NO EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La Alternativa 0, correspondiente a la NO ejecución de ningún tipo de actuación, implicaría mantener la situación actual por lo que al consumo de energía y emisión de GEI vinculados a la C.R. de Almudévar se refiere.

4.1.2 ALTERNATIVA 1: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La Alternativa 1 implica la ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R. de Almudévar en Huesca.

El proyecto al respecto contempla:

- La ejecución de dos balsas elevadas con sus correspondientes tuberías de impulsión y estaciones de filtrado.
 - La de Artaún para el bombeo de La Violada.
 - La de Cachal para el bombeo de Abariés.
- La ejecución de dos parques solares fotovoltaicos en modalidad de autoconsumo sin excedentes.
El parque solar fotovoltaico de Abariés ya ha sido tramitado de forma independiente al presente proyecto, disponiendo ya de todos los permisos necesarios para su ejecución (No ha sido promovido y financiado por SEIASA, ya que la C. R. ha obtenido una subvención del IDAE -Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía-, por lo que, si bien a efectos técnicos se va a considerar dicho parque, no se va a contemplar en el presupuesto.
- De esta forma, los bombeos de La Violada y Abariés pasarán a ser de bombeo directo a bombeo a balsa elevada.
- Los bombeos que no tienen balsa elevada se conectarán de la siguiente manera:
 - Colladas con conexión hidráulica desde el bombeo de Violada y el de Abariés.
 - Artical se conectará eléctricamente con el bombeo de Violada. Seguirá siendo un bombeo directo.

Se considera que la energía consumida por los bombeos será aproximadamente la misma que en la situación actual, pero parte de la misma procederá de los parques solares fotovoltaicos.

La Alternativa 1 implica un ahorro de GEI del 69%. Si bien, respecto a la situación actual, implicaría un menor consumo de energía, una menor emisión de GEI y, en consecuencia, un mayor rendimiento de las explotaciones.

4.2 ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE LAS TUBERÍAS

Una vez seleccionada la Alternativa 1, relativa a la ejecución del proyecto, se ha realizado un estudio de alternativas de los trazados de las tuberías de impulsión:

- En el caso de la tubería de impulsión desde el bombeo de Violada a la Balsa de Artaún, se ha comparado el trazado recto de la tubería con un trazado con dos curvas abiertas, pero que discurre en su práctica totalidad por tierras de cultivo y no por eriales. La diferencia de longitud entre el trazado recto y el curvo es de 135 m. según se aprecia en el plano nº 8, es decir, 5% más de longitud. Se elige la alternativa con 2 curvas por no afectar a eriales.

- En el caso de la tubería desde el Bombeo de Abariés a la balsa de Cachal, se plantea un recorrido más largo frente a una alternativa más recta ya que la Confederación Hidrográfica del Ebro exige que el cruce del Canal de Monegros se realice en las proximidades de un puente existente que cruza dicho canal.
- En el caso de la tubería a la balsa elevada de Artaún se elige la opción de mayor longitud ya que no afecta a eriales y zonas de yesos.
- En el caso de la tubería a la balsa de Cachal, se elige la opción más corta ya que la Confederación Hidrográfica del Ebro no autoriza el cruce por la Almenara.

4.3 ALTERNATIVAS DE MATERIALES DE LAS TUBERÍAS

En cuanto a los materiales de las tuberías, siendo todas ellas válidas desde un punto de vista técnico y ante un mismo impacto medioambiental, ha prevalecido el criterio económico para su elección.

Tuberías de diámetro mayor 1000:

Se ha considerado que los posibles materiales para las tuberías de diámetro 1000 son PRFV, HPCCH, ACH, PVC-O, Fundición.

Finalmente se elige la tubería de HPCCH.

Tuberías de diámetro menor de 1000 mm.

Se trata de las siguientes tuberías:

- Tubería de desagüe del aliviadero y vaciado de la Balsa de Artaún, de diámetro 700.
- Tubería de vaciado de la Balsa de Cachal, de diámetro 400.
- Tubería de conexión de la red del bombeo de Violada con red del bombeo de Colladas de diámetro 500.
- Tubería de conexión de la red del bombeo de Abariés con red del bombeo de Colladas de diámetro 500.

Estas tuberías se proyectan de PVC orientado 1,6 Mpa.

4.4 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

En principio parece que lo más adecuado es instalar el parque solar en las proximidades de la Balsa de Violada por la proximidad a la estación de bombeo. No obstante, resulta que, en los terrenos de la balsa, que son propiedad de la C. R. no cabe el parque solar fotovoltaico de 2.000 kWp. Además, el resto de los terrenos al S. y E. de la balsa son de regadío. Por ello, se ha recurrido a instalar el PSF en unos terrenos de secano que además estaban sin uso y que están próximos a la estación de bombeo de Violada. Se eligen estos terrenos por ser mejor consumir terreno de secano frente a terreno de regadío, que tiene mayor productividad.

4.5 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS

Los emplazamientos de las balsas se han elegido con los siguientes criterios:

1. Disponer de cota suficiente para el riego por presión natural desde las balsas elevadas.
2. Disponer de volumen de agua suficiente, que se justifica en el anejo nº 11.
3. Minimizar las afecciones a eriales y otras superficies forestales.
4. Minimizar las distancias a los bombeos.

4.6 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

El examen multicriterio de las alternativas se centra en las Alternativa 0 (no ejecución del proyecto) y la Alternativa1 (ejecución del proyecto de optimización energética de la C.R.).

Los diferentes criterios tenidos en cuenta han sido: ahorro energético, rendimiento / margen neto del cultivo e impacto ambiental.

Alternativa	Consumo energético	Emisión de GEI	Rendimiento	Impacto ambiental
0	Situación actual "Moderado"	Situación actual "Moderado"	Situación actual "Moderado"	Nulo
1	Optimización energética "Positivo"	Menor emisión dada la autogeneración mediante PSFV "Positivo"	Menor gasto energético "Positivo"	Moderado

Tabla 1. Comparativa resumen entre alternativas.

Alternativa elegida:

En base a todo lo detallado, se escoge la Alternativa 1 correspondiente con la ejecución de la optimización energética de la C.R. de Almudévar dada la repercusión positiva que ello supondrá, respecto a la situación actual (Alternativa 0) en lo relativo al consumo de energía, emisión de GEI y rendimiento de las explotaciones.

Si bien, esta Alternativa 1 conlleva una serie de obras / actuaciones con su correspondiente repercusión ambiental, se considera el impacto como “MODERADO”, siendo asumible por el medio y pudiendo minimizarse, en gran manera, mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras. Además, se ejecutarán también una serie de medidas compensatorias para compensar dicho impacto.

Por otra parte, respecto a las alternativas relativas al trazado y material de las tuberías, la elección de las mismas se ha basado en un criterio puramente técnico y económico, siendo el impacto ambiental muy similar independientemente de la solución. Por ello no se incluye en este análisis multicriterio.

**5 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES
AMBIENTALES****MARCO GEOGRÁFICO:**

La zona objeto del presente proyecto se sitúa en la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº285, nº286 y 323, a escala 1:50.000. El área que comprende el proyecto pertenece al término municipal Almudévar. La C.R. abarca, además de dicho municipio, una pequeña superficie de su límite Suroeste que queda en el municipio de Gurrea de Gállego, otra pequeña superficie en su límite Noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

CLIMA

A grandes rasgos el clima del término municipal de Almudévar y sus colindantes es mediterráneo continental. Se organiza en dos grandes fases de estabilidad, en invierno y verano, separadas por fases de inestabilidad en primavera y otoño. En estas dos últimas estaciones, el desplazamiento

hacia el sur del frente polar, arrastra series de frentes sobre la península ibérica, que ocasionan precipitaciones e inestabilidad. En las restantes estaciones predomina el anticiclón de las Azores. Durante el invierno, las características anticiclónicas provocan largos periodos de inversión térmica que se traducen en densas nieblas o importantes heladas de radiación. El efecto lateral de sistemas frontales que circulan al norte de la cordillera provoca fuertes vientos del norte que se encajan en dirección noroeste en el valle del Ebro. El cierzo produce fuertes descensos de sensación térmica, deseca el ambiente y la superficie del suelo y provocan daños por congelación en la vegetación. Por otro lado, el efecto de la barrera pirenaica se traduce en una sombra de lluvia al sur de la cordillera, con respecto a las precipitaciones de origen atlántico. En el verano, la estabilidad climática se rompe por tormentas derivadas de fenómenos convectivos de algunas horas de duración, que se desarrollan habitualmente desde el mediodía hasta la caída de la tarde.

La temperatura es elevada en verano, llegando a unos 24°C de temperatura media en julio, y baja en invierno, llegando a unos 5°C en enero. Nos encontramos en una zona con veranos muy cálidos e inviernos muy fríos.

La precipitación anual es de 395 mm que se concentra entre primavera y otoño, siendo los meses con mayor precipitación, marzo, abril, octubre y noviembre. Por otro lado, los meses con menor precipitación son los de verano, junio, julio y agosto, aunque los meses de invierno también tienen una baja precipitación.

Por lo que al viento se refiere, Es otro meteoro de gran importancia en el ámbito de estudio debido a la escasa frecuencia de días de calma atmosférica, sólo un 14% al año frente al 86% de los días con viento. Todo ello se ve incrementado por la persistencia y velocidad de los vientos procedentes del cuarto cuadrante, denominados “cierzo”, en el conjunto del valle, con direcciones dominantes W y WNW y acompañados de descensos termométricos, que genera problemas de erosión eólica y aumenta la pérdida de bienestar climático en los ambientes analizados.

CALIDAD ATMOSFÉRICA:

Para valorar la calidad atmosférica se ha seleccionado la estación de Huesca, incluida en la Red de Calidad del Gobierno de Aragón (RCGA), por ser la más próxima a la zona de estudio. Se ha analizado el periodo de tiempo comprendido entre el 16 de octubre de 2022 y el 16 de octubre de 2023 y se ha observado que la mayoría de días la calidad del aire ha sido razonablemente buena, un 68,2 % y que no ha habido una calidad del aire muy desfavorables o extremadamente

desfavorable durante el periodo de tiempo determinado. Por tanto, se valora que la calidad del aire en la zona de estudio es buena.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio está situada geológicamente dentro de la Depresión del Ebro, concretamente en el valle del río Gállego; todo ello dentro del Sector Central o Aragonés de dicha depresión.

La geología se compone de depósitos de origen terciario que muestran una gran variedad, enmarcada por constituir depósitos continentales de sistemas aluviales de relleno de cuenca con facies detrítica en las zonas de borde y de precipitación química en el centro. En época reciente, durante el cuaternario, se realizó la exhumación y erosión de estos materiales depositados durante el terciario.

Estos materiales se agrupan en cuatro unidades litológicas, tres terciarias y una cuaternaria.

HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

La cuenca hidrográfica a la que pertenece en su mayor parte el término municipal de Almudévar se corresponde con el río Gállego, afluente del río Ebro en su margen izquierda. Existe un enclave de pequeña entidad superficial en el sector más septentrional, en el entorno de Torres Secas, que presenta su escorrentía al río Flumen, perteneciente a la cuenca del río Cinca y afluente del Ebro en la misma margen fluvial.

Aguas superficiales

Los dos principales cauces entre los que se encuentra la zona de estudio son el río Gállego y el río Flumen. Actualmente, sus caudales están muy alterados por los retornos de regadío, presentando en su curso bajo caudales muy elevados en verano.

Cabe destacar también dentro de las aguas superficiales el Embalse de La Sotonera, ubicado al Noroeste del término municipal, fuera de los límites de éste. tiene como aportación principal las aguas del canal del río Gállego y, en menor medida, también recibe las aguas de los ríos Astón y Sotón.

Las masas superficiales más próximas y/o que potencialmente pueden verse afectadas por el proyecto, de acuerdo con el código establecido en el Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, son:

- ES091MSPF120. Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego.
- ES091MSPF119. Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego.

Masa de agua	Código	Elementos de calidad biológicos	Elementos de calidad físico-	Elementos de calidad	Estado/potencial ecológico	Estado/potencial químico	Estado global	OMA Propuesto 3er ciclo
Barranco de la Violada desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego	ES091MSPF120	Mo	Mo	B	Mo	B	No	2027
Río Sotón desde la Presa de La Sotonera hasta su desembocadura en el río Gállego	ES091MSPF119	B	B	MB	B		B	2021

Aguas subterráneas

La C.R. y la superficie objeto de las actuaciones no se enmarcan dentro de ninguna masa de agua subterránea. Al noreste del ámbito de la C.R. queda la masa Hoya de Huesca (ES091MSBT055) y, al oeste, aproximadamente a 4,7 km, la masa Auvial del Gállego (ES091MSBT057).

Zonas protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

Atendiendo al Registro de Zonas Protegidas del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027 se indican a continuación las zonas protegidas incluidas en el registro que coincidentes o próximas al área de actuación.

- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos: Parte de la zona suroeste de la C.R, coincide espacialmente con la zona vulnerable a la contaminación por nitratos "Aluvial del Sotón".

Gállego. Barranco de la Violada” (ES24_D)¹, cuya superficie es de 675,892 km². La balsa de Artaún linda con dicha ZVCN.

- Zonas de captación de agua superficial para abastecimiento
 - o Coincidentes con el ámbito de actuación se localizan las siguientes zonas:
 - Canal de Monegros (código de toma 0085): Se trata de una captación del canal de Monegros y que abastece a 2.174 habitantes de la localidad de Almudévar.
 - Canal de la Violada (código de toma 2279): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 112 habitantes de la localidad de Valsalada.
 - Acequia de Santa Quiteria (código de toma 2278): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 131 habitantes de la localidad de San Jorge.
 - Acequia de Santa Quiteria (código de toma 2277): Se trata de una acequia del canal de Monegros, que abastece a 84 habitantes de la localidad de Artasona del Llano.
 - o Próximas al ámbito de actuación:
 - Canal de Monegros (código de toma 0086): Se trata de una captación del canal de Monegros, que abastece a 985 habitantes de la localidad de Tardienta. Esta captación se encuentra a 2 km aproximadamente de la zona de actuación.
- Zona sensible: El ámbito de estudio coincide el área de captación “Embalse de Mequinenza” (ESRI484), que tiene un área de 64,74 km².

SUELO

Se han distinguido cuatro unidades litológicas de edad Miocena. Estos terrenos afloran en franjas longitudinales NO-SE debido a una relativa concordancia entre la orientación del buzamiento y los cambios laterales de facies.

En cuanto a la edafología, se diferencian tres tipos de suelo:

¹ Orden AGM/83/2021, de 15 de febrero, por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y por la que se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón.

- Cambisol cálcico: Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial.
 - Fluvisol cálcico: El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino
- Xerosol cálcico: Suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara, debajo de ésta puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.

FLORA Y VEGETACIÓN

Vegetación actual:

El término municipal de Almudévar se caracteriza por ser una zona eminentemente agrícola constituida por un mosaico de parcelas de regadío y de secano. La vegetación natural se localiza en las proximidades de las acequias y balsas existentes, donde se instalan pequeños rodales de carrizo, cañavera y juncos. En laderas suaves, márgenes de los caminos y parcelas y ribazos aparecen superficies de vegetación natural.

Además, destacar en un entorno predominantemente agrícola, la vegetación ripícola arbórea de las márgenes de algunas acequias y cauces temporales, así como las repoblaciones de pino carrasco en ambas márgenes del Canal de Monegros. Se han detectado ejemplares arbóreos diseminados, en su mayoría frutales, entre las lindes de los campos de cultivo y en las márgenes de los caminos fundamentalmente y otros asociados acequias y colectores.

En definitiva, la vegetación realmente presente en la zona dista en gran manera de ese óptimo climático que marca la vegetación potencial, que serían los encinares, debido al uso agrícola de este territorio.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En la zona de estudio se localizan pequeñas superficies los siguientes hábitats naturales considerados como Hábitats de Interés Comunitario:

1430 - Matorrales halonitrófilos (*Pegano – salsoletea*): Una superficie de este hábitat se ubica próxima a la nueva balsa de riego denominada “Artaún” y la tubería que parte de ésta. En cualquier caso, las actuaciones no son coincidentes con dicha superficie.

1520* – Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (prioritario): Las actuaciones de la balsa denominada “Artaún” así como el tramo inicial de la tubería que partirá de ésta coinciden espacialmente con este tipo de hábitat. En el caso de la balsa (unas 6 ha) y en el caso de la tubería (aproximadamente 0,25 ha).

6220*- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (prioritario): Aproximadamente unos 150 m² de este hábitat coinciden espacialmente con las zonas donde se acometerán las actuaciones de ejecución de la tubería que parte de la balsa denominada “Cachal”.

FAUNA

Se detallan a continuación las especies catalogadas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas² y en su caso en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón³ y que pueden encontrarse en la zona de actuación:

Aves

- Milano real: Catalogado como En Peligro de Extinción a nivel nacional y regional.
- Sisón común: Catalogado como En Peligro de Extinción a nivel nacional y regional.
- Avutarda: Catalogada como En Peligro de Extinción a nivel regional:
- Aguilucho cenizo: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional.
- Alimoche común: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional.
- Ganga ortega: Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y regional.
- Ganga ibérica: Catalogada como Vulnerable a nivel nacional y regional.
- Chova piquirroja: Catalogada como Vulnerable a nivel regional.

² Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

³ Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

⁴ <http://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>

Reptiles

- Galápagos europeo: Catalogado como Vulnerable a nivel nacional y regional.

Respecto a las especies exóticas invasoras, señalar que según la cartografía del MITECO sobre las especies del Catálogo de Especies Exóticas Invasoras, una zona de reducidas dimensiones al noroeste del ámbito de actuación, es parcialmente coincidente con una cuadrícula de 10*10 km con presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*).

Además, según el geovisor⁴ de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la zona de estudio, concretamente en la masa de agua con código ES091MSPF120, hay presencia de 6 especies exóticas invasoras incluidas en el Real Decreto 630/2013:

- Ictiofauna: alburno (*Alburnus alburnus*), carpa común (*Cyprinus carpio*), lucio europeo (*Esox lucius*), perca americana (*Micropterus salmoides*).
- Crustáceos: cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

También, según el citado geovisor, hay presencia de la especie invasora: caracol Physa (*Physa* sp.).

En relación con planes de protección de especies amenazadas, los siguientes son coincidentes con la zona de actuación:

- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla⁵.
- Futuro Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón⁶.

PAISAJE

En la zona de estudio, fuertemente antropizada debido a la actividad agrícola, existen numerosos elementos “artificiales” que suponen un impacto sobre el paisaje y que son previos a la modernización del regadío:

- Carreteras.

⁵ Aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón.

⁶ Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.

- Líneas eléctricas y telefónicas.
- Red de caminos y viales, de grava y tierra, que dan acceso a las explotaciones agropecuarias de la zona.
- Edificaciones vinculadas a las explotaciones agropecuarias de la zona.
- Elementos vinculados al regadío, como son balsas de riego, acequias y aspersores previos a la modernización (como se ha detallado en los antecedentes, algunos de los propietarios cuyas fincas han sido objeto de modernización, ya contaban con balsas propias y riego por aspersión).
- Elementos vinculados a los cultivos.
- Canal de Monegros.
- Los propios cultivos ya existentes previamente a la modernización que, prácticamente se han mantenido tras ésta, e incluyen desde frutales hasta cerealísticos.

En cualquier caso, todos estos elementos forman parte del paisaje de la zona de estudio al ser elementos vinculados a estas zonas de cultivos; podría deducirse que forman parte del propio paisaje.

ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

El ámbito de actuación no es coincidente con ningún espacio protegido de la Red Natura 2000. A continuación, se indican los espacios de Red Natura 2000 más próximos al área en el que se acometerán las actuaciones:

- Zona de Especial Conservación (ZEC):
 - Sierras de Alcubierre y Sigena (ES2410076) (47.049, 79 ha). Este espacio se localiza aproximadamente a 3,6 km al sur de la Comunidad de Regantes y a 5,2 km del ámbito de actuación.
 - Bajo Gállego (ES2430077) (1.309,13 ha), a más de 8,6 km al suroeste de la Comunidad de Regantes y a 9,6 km del ámbito del proyecto.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) La Sotonera (ES0000290) (8.797,31 ha). Espacio ubicado aproximadamente a 4,2 km al noroeste de la Comunidad de Regantes y a 7 km del ámbito de actuación.

OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

- Espacios Naturales Protegidos: Las actuaciones de modernización del regadío no se ubican dentro del ámbito de ningún espacio natural protegido ni áreas protegidas por instrumentos internacionales de Aragón. El ENP más próximo al ámbito de actuación es el Parque Natural Sierra y los Cañones de Guara, el cual se localiza al noreste de esta zona y dista aproximadamente a 27 km. La extensión del Parque es de 47.453 ha.
 - Existen dos IBA (*Important Bird Area*) cercanas a la zona de actuación:
 - IBA Estepas de Alcubierre (ES428)
 - IBA Embalse de Tormos (La Sotonera) (ES116)
 - Montes de Utilidad Pública: Al sureste de la superficie ámbito del proyecto, pero no coincidente con dicha zona, se localizan unas pequeñas superficies forestales, a modo de "manchas" que forman parte del Monte de Utilidad Pública "La Sierra" (código 435) cuya titularidad recae en entidades locales y tiene una superficie de 2,31 ha.
 - Las vías pecuarias que se encuentran en la zona de estudio son las siguientes:
 - Cañada Real de Almudévar a Torralba de Aragón
 - Cañada Real de Almudévar a AlberO Bajo
 - Cañada Real de Lupiñén
 - Cañada de Huesca
 - Cañada Real de Tardienta
 - Vereda de Gurrea
 - Cordel de Barbués
 - Collada de Vicien a Saso del Cuervo

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

A continuación, se mencionan los elementos culturales y arqueológicos más cercanos a la zona de proyecto:

- Salobral: yacimiento arqueológico.
- Las Colladas: yacimiento arqueológico.
- Granja de Almudévar: yacimiento arqueológico.
- Cruz del Pilar: Bien de Interés Cultural (BIC), obra es de piedra arenisca, bien trabajada, excepto en la parte inferior del pedestal, donde es de sillarejo rehecho.
- Caseta de Abaries: elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.
- Caseta del camino de Cachal: elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.
- Caseta de Cachal: elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.

- Caseta de los cazadores de Cachal: elemento etnográfico, pequeña construcción agro-pastoril.

Todos ellos se ubican alejados de las zonas de actuación del proyecto.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

El término municipal de Almudévar, en el que se enmarcan las actuaciones, cuenta actualmente con 2.394 habitantes (INE 2022), repartidos en 4 núcleos: Almudévar (el principal), Artasona del Llano, San Jorge y Valsalada. La agricultura y los servicios es el sector que presenta mayor población en activo.

El principal uso del suelo de la zona de estudio es el dedicado a la agricultura, especialmente cultivos de cereal y cultivos forrajeros de regadío.

Para el paso de las tuberías que formarán parte de la red de distribución, será necesario atravesar algunos caminos vecinales cuya titularidad corresponde al Ayuntamiento de Almudévar.

Vías de comunicación:

- Demarcación de carreteras del estado: Ejecución de un cruce de la autovía A-23 y N-330 que discurren paralelas mediante una hinca.
- Carreteras de la Comunidad Autónoma: La tubería que parte de la balsa “Cachal” cruza la carretera A-1211 competencia del Gobierno de Aragón.

Canales y acequias y viales asociados:

- La tubería de la nueva balsa “Artaún” atraviesa la Acequia de la Violada y su vía de servicio.
- La tubería de la nueva balsa “Cachal” atraviesa el Canal de Monegros y su vía de servicio.
- Cruces y paralelismos con la red de carreteras, caminos y desagües competencia de CHE.
- La tubería que parte de la balsa “Artaún” cruza la carretera de servicio CHE-1415 y el Canal de Monegros.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se resumen en la siguiente tabla los impactos derivados de la fase de obra y explotación del proyecto:

Factor	Impacto	Fase de obra	Fase de explotación
Calidad atmosférica	Alteración de la calidad del aire	Moderado	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones	Moderado	Compatible
	Contaminación lumínica	Nulo	Nulo
Masas de agua	Alteración de la red de drenaje	Moderado	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas	Compatible	Nulo
	Alteración de caudales	Nulo	Nulo
	Consumo de agua	Nulo	Compatible
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	Moderado	Nulo
	Cambio de uso del suelo	Moderado	Compatible
	Movimientos de tierra	Severo	Nulo
	Contaminación	Compatible	Nulo
Flora y vegetación	Pérdida de vegetación natural	Moderado	Nulo
	Hábitats de Interés Comunitario	Moderado	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas	Compatible	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna	Moderado	Moderado
	Riesgo de atropello	Moderado	Moderado
	Destrucción de hábitat refugio	Moderado	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	Nulo	Nulo
	Afección a especies de fauna catalogadas	Moderado	Moderado
	Plan de Conservación del Hábitat del cernícalo primilla	Moderado	Moderado
	Plan de recuperación conjunto de especies esteparias	Moderado	Moderado
Paisaje	Alteración del mosaico	Moderado	Nulo
	Impacto visual	Moderado	Moderado
Red Natura 2000	ZEPA La Sotonera y ZEC Sierras de Alcubierre y Sigena	Nulo	Nulo
Otros espacios protegidos	Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara	Nulo	Nulo
Patrimonio cultural y arqueológico	Afección sobre bienes y yacimientos	Moderado	Nulo
	Vías pecuarias	Compatible	Nulo
Medio socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	Compatible	Nulo
	Afecciones sobre infraestructuras	Nulo	Nulo

Factor	Impacto	Fase de obra	Fase de explotación
	Actividad económica	Positivo - Moderado	Moderado
Cambio climático	Cambio climático	Moderado	Positivo - Moderado

Tabla 2: Resumen de la valoración de potenciales impactos en fase de ejecución y explotación del proyecto.

En relación a los impactos sinérgicos y acumulativos, indicar que, en este sentido, la actividad de las nuevas infraestructuras derivadas de la optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar sí pueden incrementar y/o sumarse al impacto producido por otras obras y/o actividades que lleven a cabo durante el mismo tiempo en la zona de estudio.

Puede ser significativo por lo que se refiere a la emisión de partículas en suspensión a la atmósfera, pérdida / ocupación de suelo y consiguiente afección a vegetación natural y generación de ruidos con las molestias a la fauna que potenciales actuaciones de mantenimiento conllevarían.

Una vez ejecutadas las obras, la actividad de la zona será muy similar a la actual, además las actuaciones implicarán una optimización en el uso de energía con la minimización de emisiones que ello conlleva.

En este sentido, el impacto sinérgico se considera **MODERADO**.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS GRAVES O CATÁSTROFES

VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE CATÁSTROFES

- Peligros relacionados con el clima

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima, se considera que la **vulnerabilidad es moderada**, puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de la duración de las olas de calor y de las temperaturas máximas y mínimas extremas. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección entre la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de adaptación frente a los riesgos identificados.

- Riesgo de inundación fluvial

Tal y como ha quedado expuesto anteriormente, la zona objeto de modernización no se encuentra cerca de una zona de peligro por inundación fluvial. Por lo tanto, a los efectos de inundación fluvial se considera que la **vulnerabilidad es muy baja**, dado que los posibles efectos de una inundación en la zona en ningún caso afectarán a las infraestructuras fijas proyectadas para la modernización objeto del presente proyecto.

- Riesgo por fenómenos sísmicos

Respecto al riesgo de sismicidad, se considera con una **vulnerabilidad muy baja**, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida, que no prevé efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto.

- Riesgo por incendios

El riesgo de incendio se considera con una **vulnerabilidad baja**, ya que no existen grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos con pavimento de tierra que segregan toda la zona de cultivo. Además, según el mapa de zonificación del riesgo de incendios forestales de Aragón, la zona donde se proyecta la modernización del riego está clasificada de riesgo bajo.

VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

- Rotura de las balsas

Atendiendo a lo establecido en el estudio realizado, y puesto que los diques de las balsas proyectadas tienen una categoría C, es decir la clasificación con menor peligrosidad, se considera una **vulnerabilidad baja** dado que no se esperan efectos graves sobre el entorno, las personas, las infraestructuras o el medio ambiente.

- Riesgo de incendio

Respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinaria o por negligencia de los operadores o del personal de obra, se valora la **vulnerabilidad como muy baja**, dado que representa una baja probabilidad de que se produzca al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra a llevar a cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

- Riesgo de vertido químico

Se considera que, al igual que sucede con el riesgo de incendios, se impondrán en la fase de ejecución de las obras buenas prácticas en obra relacionadas con la gestión de materiales y productos usados, así como de los residuos generados, mantenimiento de maquinaria y vehículos, evitando los vertidos accidentales. Por ello, se considera que la **vulnerabilidad es muy baja**.

SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

- Riesgo de incendios

Las actuaciones a llevar a cabo son, principalmente de prevención, para evitar que ocurran y en caso de suceso, actuar con rapidez de acuerdo con los planes de emergencia establecidos para minimizar, en la medida de lo posible, los efectos adversos sobre la salud y el medio ambiente.

Las principales medidas tomadas son:

- Disponer en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono.
- Designar un equipo especialmente entrenado en el manejo de los medios de extinción.
- Prohibir fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio, debido a los materiales que se manejen.
- Avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos.
- Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.

Además, se tendrá en consideración la Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se proroga la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El estudio de impacto ambiental contempla una serie de medidas preventivas y correctoras para minimizar los impactos y, en caso de que se den, corregirlos. Éstas serán de aplicación tanto en la fase de diseño, como en la de obras y explotación.

Se incorporan dentro de las medidas, todas aquellas establecidas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en su Resolución de 31 de agosto de 2022, relativa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificado del proyecto original (Apéndice 1 del EsIA).

Asimismo, en el EsIA se han incluido un conjunto de medidas compensatorias:

- Medidas compensatorias para el suelo

Para controlar la erosión y la escorrentía en los taludes exteriores de las balsas, se realizará extendido de tierra vegetal y una hidrosiembra en los mismos.

- Medidas compensatorias para la vegetación

- Plantación perimetral en la balsa de Artaún y Cachal.
- Plantación areal en superficies improductivas de la balsa Cachal y en la planta fotovoltaica de bombeo de Violada.

- Medidas para la fauna

Indicar que con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará una prospección para descartar la presencia de especies de fauna amenazada en el entorno, especialmente avifauna catalogada nidificando o en posada en la zona, concretamente de cernícalo primilla y especies esteparias, adaptando el calendario de obras a los resultados del estudio.

Medidas compensatorias para la fauna:

- Cercado perimetral de tipo cinegético en las plantas fotovoltaicas, para facilitar la permeabilidad para la fauna silvestre.
- Instalación de placas metálicas de alto contraste blanco y negro, de aluminio en los vallados perimetrales de las balsas y plantas solares para evitar la colisión de aves o el daño de las mismas con el vallado.
- Instalación de 4 escaleras y mallas de salvamento en cada balsa.
- Instalación de una isla flotante, de 2 m * 2 m, para la fauna en cada balsa, para favorecer la nidificación de aves acuáticas.
- Instalación de un total de 52 cajas nido-refugio dentro del área de actuación: 16 cajas nido para aves insectívoras, 18 cajas nido compactas para cernícalos (9 con poste y 9 sin poste) y 18 cajas refugio para murciélagos.
- Instalación de 2 charcas de entre 10 y 20 m².
- Instalación de 6 bebederos para abejas y mamíferos y 6 para avifauna.
- Integración paisajística:

La plantación perimetral en las dos balsas contribuye a la integración paisajística de estas estructuras.
- Medidas de divulgación y formación

El proyecto incorpora acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades de usuarios del agua beneficiarias de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Entre otros contenidos, se incluyen los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor.

Se ha diseñado un minucioso PVA que permite realizar un seguimiento, no sólo de la puesta en marcha de las medidas correctoras y preventivas previstas, sino de la eficacia de las mismas tanto durante la fase de construcción como en las de explotación.

El objeto de dicho Programa es:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.

Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

El presupuesto de ejecución material relativo a las medidas ambientales y al seguimiento y vigilancia ambiental detallado asciende a un total de **CIENTO CUARENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO (140.287,77 €)**.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

MEDIDAS AMBIENTALES	Presupuesto (€)
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA	57.346,42
Prospección y señalización de áreas medioambientalmente sensibles	1.260,00
Fomento de la fauna	9.999,44
<i>Caja nido para pequeñas aves</i>	1.195,20
<i>Caja nido quirópteros</i>	2.188,44
<i>Caja nido compacta cernícalo con poste</i>	2.322,45
<i>Caja nido compacta cernícalo sin poste</i>	1.779,21
<i>Bebedero para avifauna</i>	103,32
<i>Bebedero para abejas y mamíferos</i>	88,62
<i>Islas flotantes aves acuáticas</i>	2.322,20
Medidas de protección fauna	12.076,54
<i>Escalera y malla de escape para personas y animales</i>	7.175,04
<i>Placa señalización balizamiento vallado</i>	4.901,50
Permeabilidad faunística	34.010,44
<i>Vallado perimetral malla anudada cinegética 200*20*30</i>	33.171,20
<i>Puerta de acceso en valla metálica 5*2,5m</i>	839,24
CONSTRUCCIÓN DE CHARCAS	3.624,57
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EFECTOS SOBRE CALIDAD ATMOSFÉRICA	946,60
Riego para la humectación de las superficies rodadas y minimización del polvo	946,60
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN	57.926,81
Extensión de tierra vegetal	30.256,99
Hidrosiembra	27.669,82
MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA VEGETACION Y EL PAISAJE	5.263,16
Plantación arbusto autóctono: <i>L. spartum</i> , <i>R. sphaerocarpa</i> , <i>S. tenacissima</i> , <i>R. officinalis</i>	2.541,35
Plantación de <i>Pinus halepensis</i>	855,40
Plantación de <i>Prunus dulcis</i>	1.866,41
CURSOS DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS	6.086,97
"Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	3.991,09
"Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"	2.095,88
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	9.093,24
TOTAL PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES EN FASE DE OBRA	140.287,77

El presupuesto en fase de explotación será asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe *a priori* la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas. Se considera, de manera preliminar, un coste de 15.000 €/año.

10 CONCLUSIONES

El "Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)" consiste en la construcción de dos balsas elevadas (Artaún para el bombeo de Violada y Cachal para bombeo de Abariés) y dos parques solares fotovoltaicos para, por un lado, disminuir el consumo eléctrico de compañía autoconsumiendo parte de la energía renovable generada y, por otro lado, que el consumo de energía de compañía únicamente se realice en los períodos eléctricos baratos.

Además, se ejecutarán las tuberías de llenado y vaciado de las balsas elevadas proyectadas y las tuberías de conexión de las redes de tuberías a presión de los bombeos de Violada y Abariés con la red de tuberías a presión del bombeo de Colladas.

El conjunto de las actuaciones planteadas en el proyecto, se ubica dentro del término municipal de Almudévar.

A su vez, la C.R. de Almudévar se enmarca en su práctica totalidad en el término municipal de Almudévar a excepción de una pequeña superficie de su límite suroeste que queda en el municipio de Gurrea de Gállego y otra superficie de reducidas dimensiones en su límite noroeste que queda en el de Alcalá de Gurrea; todos ellos en la comarca de La Hoya de Huesca, provincia de Huesca. Dicha C.R. cuenta con una superficie regable total de 3.965,48 ha y el número de regantes afectados es de 517.

Atendiendo al artículo 7.1.a), el "Proyecto de optimización energética de la Comunidad de Regantes de Almudévar (Huesca)" se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo I de la Ley 21/2013, modificada por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que debe ser sometido a una **evaluación de impacto ambiental ordinaria**, al estar comprendida la actuación en:

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería,

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

Señalar que el proyecto se desarrolla sobre un medio fuertemente antropizado debido a la actividad agrícola, con numerosos elementos "artificiales" que suponen un impacto sobre el paisaje y que son previos a la modernización del regadío, como carreteras, caminos, edificaciones vinculadas a las explotaciones agropecuarias.

El ámbito de actuación no coincide espacialmente con ningún espacio protegido de la Red Natura 2000, espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales.

En la zona de estudio hay pequeñas superficies de vegetación natural consideradas HIC. Concretamente el ámbito de actuación coincide con los siguientes HIC:

- HIC 1520* (Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)): Se afectará a una superficie de aproximadamente 6,25 ha del hábitat.
- HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*): Un tramo de tubería afectará aproximadamente a 150 m² del hábitat.

Las actuaciones referentes a la nueva balsa denominada "Cachal" y su tubería de impulsión, se ubican dentro de un área crítica del cernícalo primilla y del futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias. Asimismo, la balsa de "Artaún" linda con una zona incluida dentro del citado futuro Plan de recuperación conjunto de especies esteparias.

A partir de la valoración de los potenciales impactos ambientales realizada en el presente estudio de impacto ambiental se concluye que no se prevé ningún impacto crítico en fase de ejecución ni de explotación, siendo los impactos generados compatibles o moderados.

No se incrementará la potencia de los bombeos, ni aumentará la superficie cultivada, así como tampoco aumentará el consumo de agua de la comunidad de regantes. Tampoco se afectará ni a la cantidad ni a la calidad de los retornos.

Se va a regar de la misma forma que se hace en la actualidad, pero con menores costes eléctricos, con la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero que ello supone. Con ello, cabe destacar los aspectos positivos de un proyecto de estas características, como la optimización del consumo de energía que ello supone, con las consiguientes disminuciones de las emisiones de gases efecto invernadero.

En la situación actual, la producción es de 2.050.078 kg CO₂. Con el Proyecto, el ahorro de energía suministrada de red es de 4.268.086 kWh/año y la producción de GEI será de:

- Situación actual: 6.193.590 kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 2.050.078 kg CO₂
- Situación futura: (6.193.590- 4.268.086) kWh *0,331 kg CO₂/ kWh= 637.342 kg CO₂

Por ello, esta inversión supone un ahorro de GEI del 69%.

En cuanto al riesgo de accidentes graves indicar que la propuesta de clasificación para las dos nuevas balsas proyectadas es de categoría C, de acuerdo con la normativa vigente; por tanto, la clasificación de menor peligrosidad en la clasificación de las balsas en función de su peligrosidad. Por ello, en este caso, no es preciso elaborar un plan de emergencia para las balsas.

Respecto a posibles roturas o vertidos de agua por rotura de los vasos de las balsas previstas, *a priori*, no debe resultar un riesgo grave sobre el medio ambiente, porque en caso de vertido, el agua que contiene no incorpora tratamientos químicos y porque en caso de rotura esta agua se vertería directamente en parcelas de cultivo y en cauces y colectores ya existentes con capacidad de evacuación suficientes. La cubierta vegetal existente minimizará los posibles efectos erosivos que se pudieran producir. Además, hay que destacar que la infraestructura diseñada cuenta con elementos de control, servicio de guardería con vigilantes y con el vaso impermeabilizado, lo cual hace que la hipótesis de rotura objeto de estudio pueda producirse es casi imposible de que se vaya a dar.

Respecto a la vulnerabilidad del proyecto, señalar que una vez en funcionamiento las infraestructuras de optimización energética de la C.R. de Almudévar, se considera que su situación por lo que a los riesgos naturales se refiere, especialmente a los incendios forestales, es de ACEPTABILIDAD CONDICIONADA debiendo llevarse a cabo una serie de medidas de mitigación para aminorar dicho riesgo.

El presente documento plantea una serie de medidas preventivas y correctoras a desarrollar durante la fase de obra y explotación que permitirán prevenir, minimizar o corregir en gran medida los impactos detallados en el estudio de impacto ambiental.

Cabe destacar a este respecto la propuesta de una serie de medidas compensatorias que buscan, en la medida de lo posible, compensar los potenciales impactos del proyecto sobre los factores del medio en el ámbito de actuación del proyecto.

Considerando el tamaño del proyecto y la ubicación, la adopción de adecuadas y concretas medidas preventivas y correctoras, así como que el carácter de los impactos cuya extensión resulta localizada siendo su magnitud y severidad media, se puede concluir que la valoración global del impacto es MODERADO, pero que se puede considerar COMPATIBLE si se cumplen todas las medidas tanto preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente estudio de impacto ambiental.

Además, se ha establecido un Programa de Vigilancia Ambiental a desarrollar de forma previa a las obras, durante éstas y durante los primeros años de la fase de explotación, cuyo objeto es determinar una serie de medidas de control y seguimiento para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias incluidas en el presente documento, así como las que fije la Administración competente en su Declaración de Impacto Ambiental, y en su caso detectar las posibles desviaciones que puedan surgir sobre las previsiones efectuadas con objeto de proponer medidas para minimizar o corregir los posibles impactos no previstos.