

ANEJO Nº28: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1	Introducción	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental.....	2
2	Ubicación y objeto del proyecto	5
2.1	Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual.....	5
2.1.1	Situación actual de la comunidad de regantes.....	7
2.1.2	Necesidades hídricas previstas.....	9
2.2	Objeto del proyecto.....	11
3	Descripción del proyecto y sus acciones	14
3.1	Justificación de las actuaciones.....	14
3.1.1	Toma de caudales en el canal	14
3.1.2	Balsas	14
3.1.3	Red de tuberías.....	15
3.1.4	Parque solar fotovoltaico	15
3.2	Criterios generales de diseño	15
3.3	Superficie objeto	16
3.4	Ingeniería de diseño	17
3.5	Ingeniería del proyecto	18
3.5.1	Sistemas de riego. Parámetros definitorios	18
3.5.2	Elección del sistema de riego tipo	18
3.5.3	Necesidades de agua.....	19
3.5.4	Organización de los riegos.....	19
3.6	Definición y características del proyecto: descripción de las obras e instalaciones proyectadas	20
3.6.1	Red de riego.....	20
3.6.2	Obra de toma	32
3.6.3	Balsas	33
3.6.4	Pendientes de los taludes de las balsas.....	34
3.6.5	Impermeabilización y geotextil	34
3.6.6	Sistema de drenaje bajo la lámina impermeabilizante.....	34
3.6.7	Sistema de cruzamiento del dique.....	35

3.6.8	Arquetas de válvulas de las balsas	35
3.6.9	Obra de llenado de la balsa de recepción	35
3.6.10	Otros elementos de la balsa	36
3.6.11	Estación de bombeo.....	36
3.6.12	Obra civil.....	37
3.6.13	Instalaciones	37
3.6.14	Urbanización	40
3.6.15	Centro de transformación y línea eléctrica de media tensión	40
3.6.16	Instalaciones en baja tensión	40
3.6.17	Parque solar fotovoltaico	44
3.6.18	Automatización y telecontrol	47
3.6.19	Características técnicas y funcionalidades de sistema de telecontrol y automatización de las estaciones de bombeo de elevación	48
3.6.20	Alcance telecontrol red de riego: puntos de entrega o hidrantes ...	55
3.6.21	Alcance centro de control	58
3.7	Instalaciones auxiliares	61
3.8	Plazo de ejecución	61
3.9	Descripción de los materiales y recursos naturales – capacidad de carga -	61
3.10	Residuos y otros elementos derivados de la actuación.....	62
3.11	Servicios e infraestructuras afectados.....	65
3.12	Explotación y mantenimiento de las infraestructuras proyectadas.....	69
4	Análisis de alternativas: examen multicriterio.....	71
4.1	Consideraciones iniciales	71
4.2	Descripción de alternativas	71
4.2.1	Alternativa 0 – No ejecución de la modernización	71
4.2.2	Alternativas relativas a la ejecución de la modernización.....	73
4.3	Examen multicriterio de las alternativas	75
4.4	Justificación de la solución adoptada	79
5	Inventario ambiental	81
5.1	Marco geográfico	81
5.2	Clima.....	82
5.2.1	Temperatura.....	82
5.2.2	Humedad	83

5.2.3 Precipitación.....	84
5.2.4 Insolación y evapotranspiración.....	85
5.2.5 Viento.....	86
5.3 Calidad atmosférica	87
5.4 Geología y geomorfología.....	90
5.4.1 Estratigrafía.....	90
5.4.2 Tectónica	93
5.4.3 Geomorfología	93
5.4.4 Hidrogeología	94
5.4.5 Elementos geológicos de interés	94
5.5 Hidrología. Masas de agua	95
5.5.1 Consideraciones iniciales	95
5.5.2 Aguas superficiales.....	99
5.5.3 Aguas subterráneas.....	103
5.5.4 Zonas protegidas	109
5.5.5 Balance de entradas y salidas de agua antes del proyecto	110
5.6 Suelo.....	112
5.7 Flora y vegetación	114
5.7.1 Vegetación potencial.....	115
5.7.2 Vegetación en la zona de estudio	117
5.7.3 Flora amenazada	122
5.7.4 Hábitats de Interés Comunitario	124
5.8 Fauna en la zona de estudio.....	129
5.8.1 Introducción	129
5.8.2 Metodología	130
5.8.3 Fauna presente en la zona de estudio	131
5.8.4 Fauna amenazada	141
5.9 Paisaje	150
5.10 Espacios naturales de la Red Natura 2000	155
5.10.1 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	156
5.10.2 Sotos y riberas del Ebro	158
5.11 Otros espacios naturales protegidos.....	160
5.11.1 IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	160

5.11.2 Zona de protección de aves necrófagas	161
5.12 Otros elementos /figuras de protección	162
5.12.1 Montes de Utilidad Pública	162
5.12.2 Vías pecuarias.....	163
5.13 Patrimonio cultural y arqueológico	164
5.13.1 Bienes de Interés Cultural	165
5.13.2 Yacimientos.....	168
5.14 Medio socioeconómico	170
5.14.1 Población.....	170
5.14.2 Actividad económica	171
5.14.3 Usos del suelo	171
5.14.4 Caminos, viales y otros elementos.....	172
5.15 Cambio climático	172
5.15.1 Estrategia Regional frente al Cambio Climático2008 - 2012.....	172
5.15.2 Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático.....	175
5.15.3 Plan Riojano Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PRIEC) ...	177
5.15.4 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021 - 2030 ...	177
6 Identificación y valoración de impactos	181
6.1 Definición según el marco legal vigente	181
6.2 Metodología	182
6.3 Actuaciones del proyecto susceptibles de generar impactos	185
6.4 Factores del medio susceptibles de recibir impactos	186
6.5 Efectos previsibles sobre el terreno y sus valores ambientales durante la fase de obras	187
6.5.1 Valoración de la incidencia sobre el clima.....	187
6.5.2 Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica	188
6.5.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo	189
6.5.4 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....	192
6.5.5 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación	194
6.5.6 Valoración de la incidencia sobre la fauna	196
6.5.7 Valoración de la incidencia sobre el paisaje	200
6.5.8 Valoración de la incidencia por la generación de residuos	201

6.5.9	Valoración de la incidencia sobre los espacios naturales de la Red Natura 2000	202
6.5.10	Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos.....	204
6.5.11	Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico	205
6.5.12	Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico	206
6.5.13	Valoración de la incidencia sobre el cambio climático	208
6.5.14	Impacto sinérgico / acumulativo	209
6.6	Efectos previsibles sobre el terreno y sus valores ambientales durante la fase de explotación	210
6.6.1	Valoración de la incidencia sobre el clima.....	210
6.6.2	Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica	210
6.6.3	Valoración de la incidencia sobre el suelo	211
6.6.4	Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....	212
6.6.5	Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación	219
6.6.6	Valoración de la incidencia sobre la fauna	219
6.6.7	Valoración de la incidencia sobre el paisaje	223
6.6.8	Valoración de la incidencia por la generación de residuos	224
6.6.9	Valoración de la incidencia sobre los espacios naturales de la Red Natura 2000	225
6.6.10	Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos	227
6.6.11	Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico	228
6.6.12	Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico	229
6.6.13	Valoración de la incidencia sobre el cambio climático	230
6.7	Impacto sinérgico / acumulativo.....	233
6.8	Resumen de la valoración de impactos durante la fase de obra	233
7	Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes	238
7.1	Consideraciones previas	238
7.1.1	Necesidad del análisis de la vulnerabilidad	238
7.1.2	Definiciones	240
7.1.3	Desastres ocasionados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima	241
7.1.4	Desastres ocasionados por accidentes graves.....	241
7.1.5	Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos	242
7.2	Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima	242

7.2.1 Riesgo por variaciones extremas de temperatura	242
7.2.2 Riesgo por precipitaciones extremas.....	250
7.2.3 Riesgo de inundación de origen fluvial.....	254
7.2.4 Riesgo por fenómenos sísmicos	256
7.2.5 Riesgo de incendios forestales	258
7.3 Riesgo de accidentes graves	259
7.3.1 Aspectos generales	259
7.3.2 Riesgo por vertidos químicos.....	260
7.3.3 Rotura de balsas.....	260
7.3.4 Incendios.....	261
7.4 Conclusiones - Vulnerabilidad del proyecto	261
7.5 Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados	262
8 Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias	263
8.1 Medidas generales en fase de diseño	263
8.1.1 Coordinación general.....	263
8.1.2 Autorizaciones y permisos.....	263
8.1.3 Cumplimiento de la normativa urbanística	263
8.1.4 Cumplimiento de la planificación hidrológica	263
8.1.5 Parcelario incluido en la modernización	263
8.1.6 Ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares	264
8.1.7 Formación del personal de la obra.....	264
8.2 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	265
8.2.1 Buenas prácticas de obra	265
8.2.2 Formación en buenas prácticas agrícolas.....	267
8.2.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica	270
8.2.4 Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua	273
8.2.5 Medidas para el control de los efectos sobre el suelo	282
8.2.6 Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario	285
8.2.7 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna.....	291
8.2.8 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje.....	300
8.2.9 Medidas para el control de los efectos sobre los Espacios de la Red Natura 2000	305

8.2.10	Medidas para el control de los efectos sobre otros Espacios Protegidos.....	305
8.2.11	Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico.....	305
8.2.12	Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos	305
8.2.13	Medidas para el control de residuos	306
8.2.14	Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático..	307
9	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental	308
9.1	Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental	308
9.1.1	Requerimientos del Programa de Vigilancia Ambiental en el ámbito de PRTR	309
9.1.2	Objetivos específicos	309
9.2	Contenido básico y etapas del Programa de Vigilancia Ambiental.....	310
9.3	Seguimiento y control	311
9.4	Actividades específicas de seguimiento ambiental	312
9.4.1	Medidas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas.....	312
9.4.2	Control de la recepción de materiales.....	339
9.4.3	Seguimiento de la calidad atmosférica.....	339
9.4.4	Seguimiento de las masas de agua	340
9.4.5	Seguimiento de la calidad del suelo	342
9.4.6	Seguimiento de la flora y la vegetación	344
9.4.7	Seguimiento de la fauna.....	345
9.4.8	Seguimiento de la gestión de los residuos	346
9.4.9	Seguimiento de la Red Natura 2000	348
9.4.10	Seguimiento de otros espacios protegidos	348
9.4.11	Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico.....	349
9.4.12	Seguimiento del riesgo de incendios	349
9.5	Informes de control.....	350
9.6	Presupuesto de las medidas.....	351
10	Conclusiones	354
11	Equipo redactor	357
12	Bibliografía.....	358

ANEJOS

1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE
2. INFORME DE COMPATIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN HIDROLÓGICO
3. PLANOS
4. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro de la Fase II del “PLAN PARA LA MEJORA Y EFICIENCIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN REGADÍOS” del PLAN DE RECUPERACIÓN TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA.

Con fecha de 30 de marzo de 2023 se firmó el Convenio entre el presidente de SEIASA y el Presidente de la Comunidad de regantes del Tramo II del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla.

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 del tramo II del Canal de la margen izquierda del río Najerilla:

La COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA riega a través del canal del mismo nombre, que utiliza aguas derivadas del río Najerilla reguladas por el Embalse de Mansilla y que entró en explotación en los años 70 del siglo pasado. Pertenece al denominado Plan de Riegos Najerilla-Sajazarra.

El sistema de riego que se estableció fue el riego por gravedad desde una red de acequias que derivaban del precitado canal y que deberían dominar todas las parcelas regables para un riego por inundación. Esta red de acequias y desagües fue construida por la Confederación Hidrográfica del Ebro en los años 1980-1990.

El resultado de esta transformación en regadío inicial ha sido que el sistema de riego ejecutado no ha sido adecuado, ya que obliga a realizar importantes nivelaciones en las parcelas regables en una zona muy ondulada. Ello ha supuesto que el regadío por este sistema no se ha consolidado en la zona. No obstante, se aprecian numerosas iniciativas de regantes particulares que han instalado bombeos para riego por goteo para viña y frutales y riego por aspersión para cultivos hortícolas principalmente.

El Gobierno de La Rioja, consciente de la problemática de los regadíos del Najerilla, redactó el denominado Plan Director del Sistema de Riego de los canales del río Najerilla (La Rioja) que tenía el objetivo de consolidar el regadío. Se trata de un instrumento de planificación que sirve de marco para las posibles actuaciones de mejora y ampliación de regadío, definiendo nuevas zonas regables, recortando en su caso las existentes y reajustando derechos de agua de riego.

El Plan Director se aprobó por *Resolución 510/2010, de 10 de mayo, Boletín Oficial de La Rioja de 14/05/2010* y está vigente en la actualidad.

En este contexto la comunidad de regantes mencionada ha iniciado los trámites para la ejecución del PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. del TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA –

La declaración de interés general de la modernización:

El proyecto goza de la correspondiente declaración de interés general en base al artículo 116 de la *Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social* publicado en el Boletín Oficial del Estado nº 313, de 31 de diciembre de 2001.

Encargo del proyecto:

D. Ángel Manzanares, Presidente de la COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA, en nombre y representación de la misma; con domicilio social Plaza del Ayuntamiento, 26224 Alesanco (La Rioja) y provisto de CIF nº G-26238550 encargó el:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. del TRAMO II DEL
CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA –

Que 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 c/ César Augusto 3, 3º C, 50.004 Zaragoza.

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 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 poder ubicar 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.

Por tanto, el proyecto debe someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Para la elaboración de este estudio de impacto ambiental se ha consultado a la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto. Dicho informe se incluye en el anexo 1 de este estudio de impacto y la información facilitada ha sido utilizada en la elaboración del apartado del inventario referente a hidrología, así como en el de valoración de impactos, principalmente.

En base a todo lo anterior, se redacta el presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL proyecto DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. del TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA –.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

Emplazamiento – Localización y ámbito de la comunidad de regantes:

La zona de actuación que comprende la modernización del conjunto de la comunidad de regantes se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Canillas de río Tuerto, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco (en este último únicamente una de las balsas), todos ellos en La Rioja.

Todos ellos se ubican en la margen izquierda del río Najerilla, a excepción del término municipal de Nájera que comprende también parte de la margen derecha. En cualquier caso, el proyecto en su totalidad se ubica en la margen izquierda.

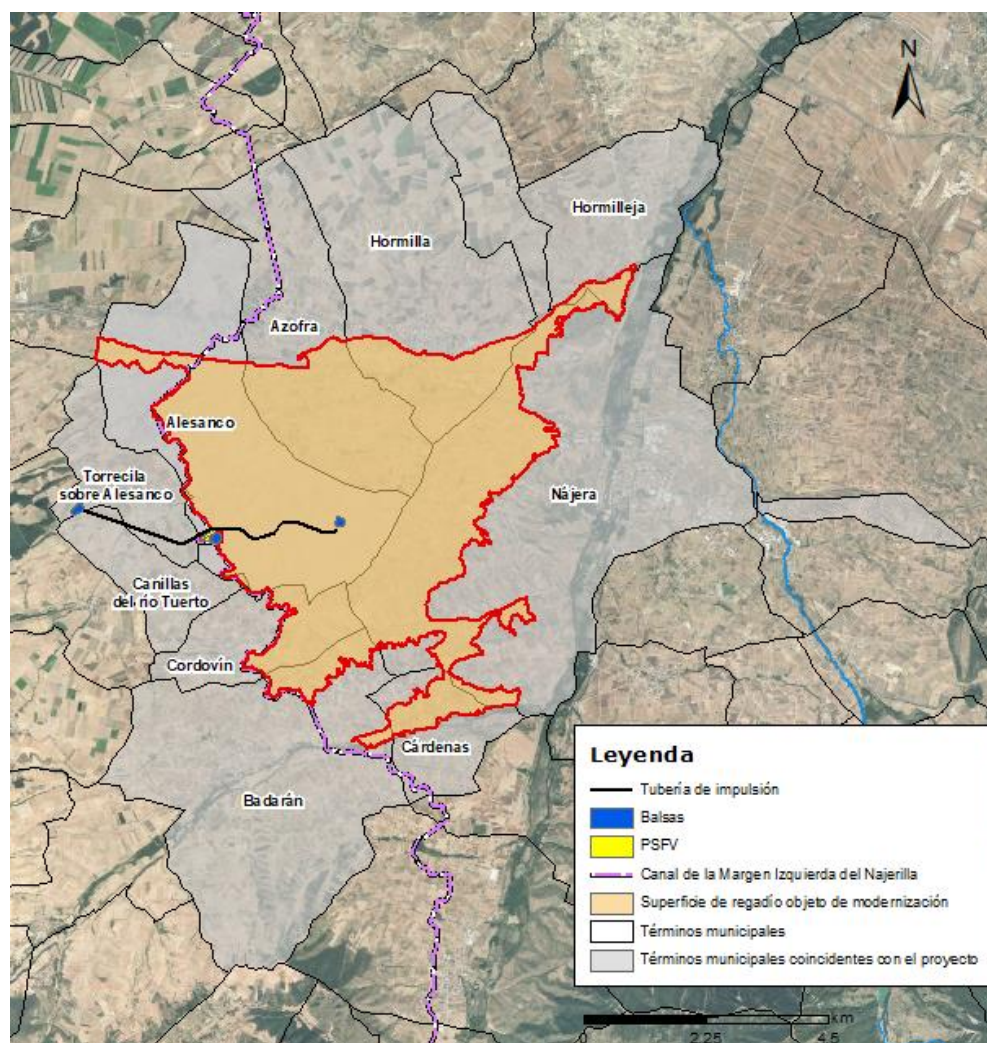


Figura 1: Localización del ámbito del proyecto sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

La superficie objeto de modernización regadío, objeto del presente documento, engloba un total de 2.744,41 ha repartidas entre los términos municipales de mencionados.

En este documento se evalúan las afecciones e impactos que se derivarán de la modernización del regadío, ello incluye principalmente actuaciones como la ejecución de las balsas, el parque solar fotovoltaico y diferentes tramos de la red de distribución, así como los hidrantes.

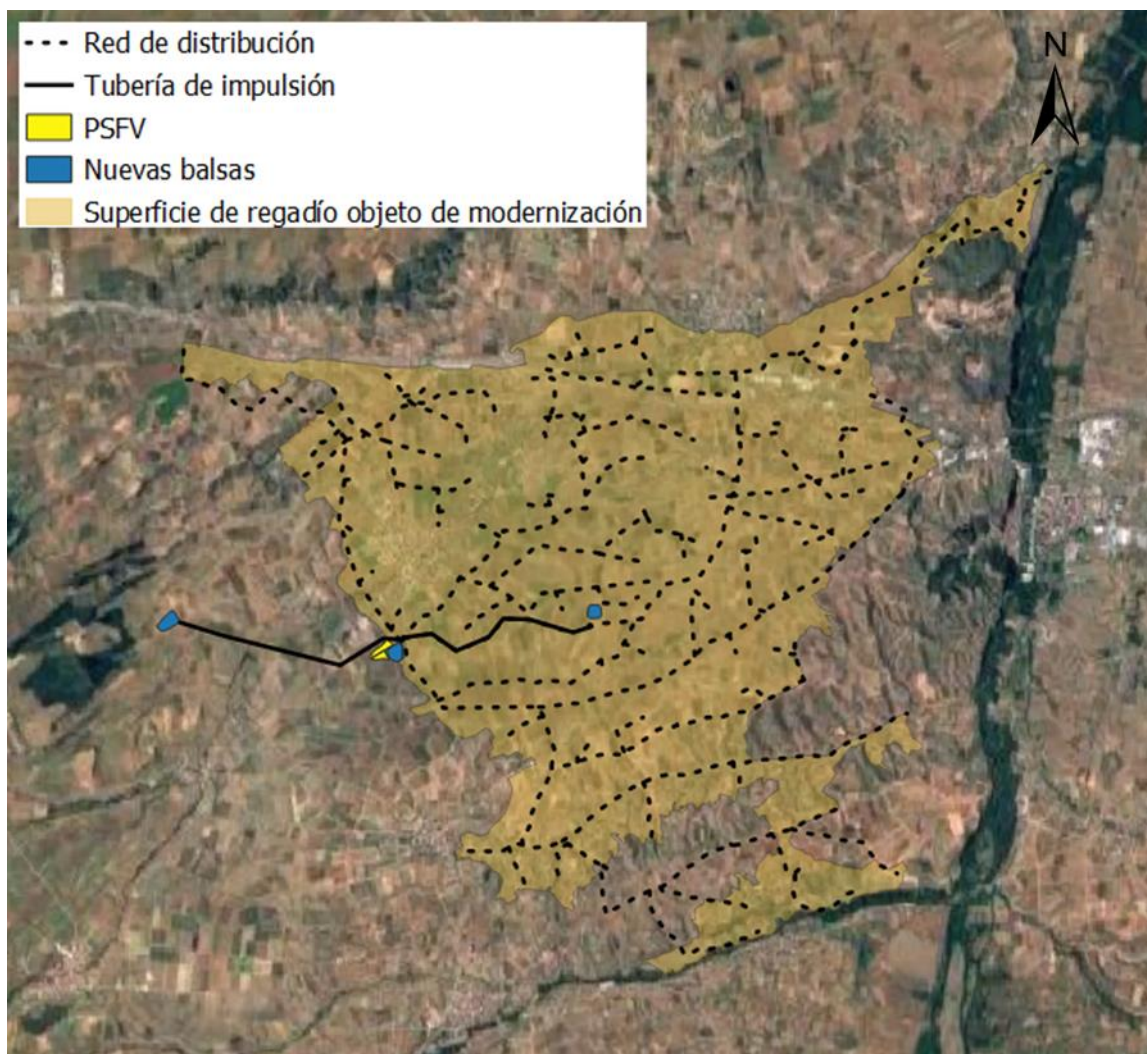


Figura 2: Localización de la superficie ámbito de modernización del regadío sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

Concretamente, la superficie propuesta queda localizada en la margen izquierda del río Najerilla, a la altura del municipio de Nájera en la planicie que conforma este cauce con el Canal de la su margen izquierda, y delimitada por el río Cárdenas al Sur, el río Tuerto y la A12 al norte, y el canal de la margen izquierda del Najerilla al oeste.

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

El Gobierno de La Rioja, consciente de la problemática de los regadíos del Najerilla, redactó el denominado Plan Director del Sistema de Riego de los canales del río Najerilla (La Rioja) que tenía el objetivo de consolidar el regadío. Se trata de un instrumento de planificación que sirve de marco para las posibles actuaciones de mejora y ampliación de regadío, definiendo nuevas zonas regables, recortando en su caso las existentes y reajustando derechos de agua de riego.

El Plan Director se aprobó por *Resolución 510/2010, de 10 de mayo, Boletín Oficial de La Rioja de 14/05/2010* y está vigente en la actualidad.

Esta C. R. forma parte del ámbito del Plan Director y abarca la zona regable del Tramo II del precitado Canal.

La superficie de la C. R. se ha establecido a partir de la delimitación del Tramo II de la Margen Izquierda indicada en el Plan Director. Dentro de este ámbito se han incluido todas las parcelas que tienen la calificación de agrícolas según el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC. No se han considerado las parcelas forestales (eriales, montes, etc.).

Se ha realizado una consulta a la Confederación Hidrográfica del Ebro, y este Organismo indica lo siguiente:

La comunidad de regantes de del Tramo II del Canal de la margen izquierda del Najerilla forma parte de los regadíos de los Canales del Najerilla que tienen derecho al uso del agua conforme Ley de 11 de abril de 1939, Decreto 3467/70, Decreto 2904/72 y Orden de 19 de noviembre de 1973. Forma parte de la unidad de demanda 56-Najerilla, del sistema de explotación Najerilla, cuya asignación de recursos está contemplada en el Plan Hidrológico vigente de la demarcación hidrográfica del Ebro.

2.1.1 Situación actual de la comunidad de regantes

Esta C. R. forma parte del ámbito del Plan Director mencionado anteriormente y abarca la zona regable del Tramo II del precitado Canal.

En la actualidad, esta C. R. ha sido preseleccionada para la Fase II de modernización de regadíos del *Plan de Recuperación y Resiliencia del Gobierno de España*. Para ello, este proyecto deberá cumplir con los objetivos medioambientales y de economía verde y circular exigidos por los fondos Next Generation, como la mejora de la eficiencia hídrica y energética, la sustitución de energías fósiles por renovables, la incorporación de tecnologías y la digitalización en las técnicas de riego.

La C.R. ha encargado la redacción de un proyecto que cumpla con todas estas exigencias del PRTR. El proyecto consistirá en una modernización sustituyendo el sistema de riego actual por gravedad por un riego colectivo a presión desde balsas elevadas que permitan por un lado la utilización de energías renovables y por otro la optimización de los costes del riego.

Este proyecto permitirá la mejora de la eficiencia hídrica al cambiar el sistema de riego a riego a presión, preferentemente riego por goteo, y la digitalización del riego tanto a

nivel de C. R. como de regante particular. Finalmente, conviene destacar que se eliminarán numerosos bombeos particulares que consumen fuentes de energía fósiles (gasóleo).

La superficie a regar se ubica de forma íntegra en la margen izquierda del río Najerilla quedando pormenorizada según parcelas en el *Anejo 1*, y distribuida municipalmente del siguiente modo:

MUNICIPIO	SUPERFICIE	PORCENTAJES/TOTAL
Alesanco	943,23	34%
Azofra	479,97	17%
Badarán	97,88	4%
Cárdenas	77,53	3%
Cordovín	169,29	6%
Hormilla	229,90	8%
Hormilleja	36,24	1%
Nájera	710,37	26%
SUP. TOTAL	2.744,41	100%

Tabla 1: Superficies de la C.R.

El proyecto además afecta a ciertos municipios que no se encuentran dentro de la mancha regable. Son los siguientes:

- Canillas de río Tuerto (770 m de la tubería de impulsión) y
- Torrecilla sobre Alesanco (donde se localizará una balsa, la balsa alta).

Datos generales:

La superficie de la C. R. se ha establecido a partir de la delimitación del Tramo II de la Margen Izquierda indicada en el Plan Director. Dentro de este ámbito se han incluido todas las parcelas que tienen la calificación de agrícolas según el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC. No se han considerado las parcelas forestales (eriales, montes, etc.).

La superficie obtenida es de 2.744,41 ha que se corresponde con la superficie actualmente en regadío de dicha comunidad. Éstas pertenecen a un total de 2.095 titulares catastrales.

Cultivos y distribución:

Esta superficie, en la actualidad está destinada a diversos cultivos, siendo el mosaico estimado para su modernización el que se detalla en la siguiente tabla.

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Viñedo	1644,71	60,00%
Trigo	274,12	10,00%
Leguminosas	274,12	10,00%
Patata	274,12	10,00%
Remolacha	191,88	7,00%
Perales	82,24	3,00%

Tabla 2: Distribución de cultivos.

Gestión de la zona:

La C. R. dispone en la actualidad de una red de riego por gravedad mediante acequias. N no dispone de balsa de regulación interna, las acequias se abastecen desde el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla (en adelante Canal). Estas acequias están bastante deterioradas y se van sustituyendo progresivamente por tramos de tuberías corrugadas.

No obstante, se aprecia que aproximadamente el 40% de su superficie se ha transformado de riego por gravedad a riego a presión mediante bombeos que ha instalado cada regante particular alimentados con gasóleo.

Organigrama de personal:

Aparte de los órganos representativos de la comunidad, ésta dispone del siguiente personal: Secretario y Guarda.

Medición del uso del agua por la C.R.:

La C. R. dispone en la actualidad no dispone de ningún sistema de medición.

No obstante, la Confederación Hidrográfica del Ebro sirve unos caudales preestablecidos de antemano medidos con sistemas de aforo en el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla, gestionados por el Organismo de Cuenca.

2.1.2 Necesidades hídricas previstas

Tal y como ya se ha detallado, esta superficie en la actualidad está destinada a diversos cultivos, siendo el mosaico estimado para su modernización el siguiente:

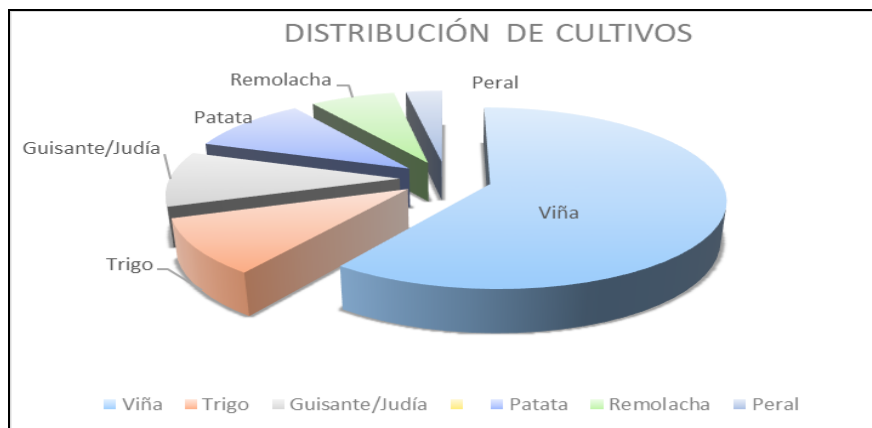


Figura 3: Distribución de cultivos prevista.

Para establecer las necesidades de riego de la zona es preciso planificar los cultivos que se van a implantar en la misma. La relación de cultivos de la alternativa propuesta es la que sigue:

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Viñedo	1644,71	60,00%
Trigo	274,12	10,00%
Leguminosas	274,12	10,00%
Patata	274,12	10,00%
Remolacha	191,88	7,00%
Perales	82,24	3,00%

Tabla 3: Distribución de cultivos.

Cabe destacar, respecto a cada uno de estos cultivos:

- Vid: cultivo plurianual que se recolecta a finales de septiembre y comienzos de octubre, con limitación de riego hasta finales de julio.
- Trigo: su recolección coincide con la época de inicio de la sequía estival (junio-julio), la modulación de la demanda hídrica resultante no contempla la derivación de caudales en las épocas en las que el posible fallo del caudal del río Ebro es más intenso. Hecho que permite disminuir la cuantía de la concesión que se pretende.
- Patata: cultivo anual que se siembra en marzo y se recolecta de julio a septiembre.
- Guisante; 1 febrero a 30 abril + Judía; 1 junio a 30 de septiembre.
- Remolacha: cultivo anual que se siembra en marzo y se recolecta a finales de octubre y noviembre.

- Peral: Cultivo permanente. Florecen en el mes de marzo y cuyos frutos maduran, según variedad entre junio y septiembre.

Con el caudal solicitado se llevará a cabo la modernización a riego de los cultivos descritos. Estos cultivos en general están adaptados a las condiciones ambientales de la zona en esa comarca, dado que se trata de cultivos en el que las demandas hídricas de su ciclo vegetativo se "amoldan" en mayor o menor medida con los periodos de lluvias de la zona. No obstante, con la modernización propuesta se conseguirá incrementar la producción actual.

En base a todo ello, las necesidades de riego se han establecido en el *Anejo 3. Estudio agronómico*, y son las siguientes (necesidades brutas):

- Caudal ficticio continuo máximo: 0,327 l/s y ha.
- Dotación mes máximas necesidades (julio): 875,87 m³/ha*mes.
- Necesidades hídricas anuales medias: 2.078,76 m³/ha*año.

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.

La C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla ha decidido mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas de su ámbito para así optimizar el uso del agua, mejorando así también la efectividad y productividad de sus cultivos.

Además, en base a las órdenes detalladas anteriormente, pueden acogerse a las correspondientes ayudas para llevar a cabo tales actuaciones y los trámites necesarios.

La actuación descrita en el presente documento responde a la impulsión de políticas de actuación desde los organismos públicos y privados orientadas a la eficiencia en el uso del agua. La obra tiene su justificación por la necesidad de optimización del agua de riego proponiendo para ello un sistema de riego a presión que sustituya al tradicional riego a pie utilizado en la zona, consiguiendo a su vez, reducir las pérdidas en el sistema de distribución a parcela.

Además del objetivo de aumentar la eficiencia en las aplicaciones y en la distribución del agua respecto a los sistemas de riego tradicional, se le asocian la optimización de los costes energéticos que estos nuevos sistemas de riego llevan asociados, creando un marco de actuación entre la mejor gestión del uso del agua de riego, la optimización de los costes energéticos y la viabilidad técnico-económica para llevarlo a cabo.

En definitiva, tal y como se ha detallado en los antecedentes, la transformación en riego mediante acequias realizada en los años 90 del siglo pasado no llegó a consolidarse, ya que la zona regable es poco adecuada para el riego a manta pues precisa de importantes nivelaciones. Por ello, el objeto del proyecto es el siguiente:

- Modernizar la C. R. mediante la instalación de tuberías a presión que permitan el riego a presión sustituyendo la red de acequias actual.
- Minimizar los costes energéticos y ambientales del bombeo proyectado mediante la instalación de un sistema de suministro parcial mediante energía renovable.

La obra de mejora del regadío es declarada de Interés General en la *Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social* publicada en el *B.O.E. nº 313 de 31 de diciembre de 2001*.

El proyecto en concreto figura entre las obras incluidas en la *Resolución de 21 de julio de 2022, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con 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 II*.

Además, en el proyecto de la se recogen muchos de los pilares que se han establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de la Comisión Europea para el período entre los años 2021 y 2030, con el objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y la conjunción de las inversiones económicas y el beneficio medioambiental y social del entorno para las actividades humanas.

Los aspectos recogidos en el PNIEC que justifican la construcción y puesta en marcha del proyecto para el cual se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- **Objetivo de reducir los gases de efecto invernadero:**

En la actualidad es de uso común en muchas de las explotaciones de la C.R. de grupos motobomba accionados por motores de combustión interna para dotar de presión a las instalaciones de riego en parcela. Con la puesta en marcha del proyecto desaparecería la necesidad de utilización de estos equipos, viéndose reducidas las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

- **Penetración de las energías renovables:**

Para dotar de la presión necesaria en la red de riego, será necesario disponer de equipos de bombeo. Serán escogidos equipos cuya fuente de energía se puede obtener de fuentes de energía renovables. El porcentaje de energía renovable consumida es del 29% del total. Esta energía procede del Parque Solar Fotovoltaico (PSF) que se instalará con el proyecto y del que se autoconsumirá el 56 % de su producción.

- **Aumento de la eficiencia energética:**

El diseño de la red de tuberías y de la elección de los grupos de bombeo se realiza de manera que la eficiencia de estos equipos sea la mayor posible de manera que se suministre el agua a la presión y cantidad necesaria para un riego adecuado en parcela. Los equipos accionados por energía eléctrica son mucho más eficientes que los motores diésel utilizados en la actualidad.

- **Sistemas inteligentes y gestión de la demanda:**

En el proyecto de modernización del regadío se incluye la instalación de aquellos elementos que permitan la medición de los caudales suministrados en las parcelas, así como los mecanismos de apertura y cierre de los puntos de suministro. Con todo esto se pretende dotar de los sistemas de gestión de la demanda de agua, lo que equivale a una gestión del consumo energético de las instalaciones, implicando al propio agricultor en el objetivo de realizar un consumo eficiente del agua y de la electricidad.

- **Beneficio socioeconómico y aumento del empleo reduciendo las emisiones de CO₂:**

Con la explotación del proyecto se pretende consolidar el regadío en la C.R. permitiendo el aumento de los rendimientos de los cultivos a la vez que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. El nuevo sistema de riego hará posible que se utilicen sistemas de riego en parcela más eficientes, como es el riego por aspersión o el riego por goteo. Esto es posible al dotar de presión a la red mediante bombas de accionamiento eléctrico las cuales sustituyen a los motores de combustión, que reducen las emisiones de CO₂. Con los nuevos sistemas de riego se pueden conseguir rendimientos productivos mayores, así como la implantación de rotaciones de cultivos con una mayor gama de especies vegetales. Con este proyecto se consigue de manera conjunta beneficios medio ambientales con el aumento de del beneficio socioeconómico y del empleo en el medio rural.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 Justificación de las actuaciones

3.1.1 Toma de caudales en el canal

Se ha buscado un único punto de toma en el Canal que se encuentre:

- Relativamente centrado en la zona regable.
- Relativamente próximo a un punto de suministro eléctrico.
- Próxima a una zona donde proyectar la balsa elevada.

Por todo ello se ha elegido el punto proyectado.

3.1.2 Balsas

El objetivo de las balsas es:

- Disponer de una *balsa de recepción* que regule el pedido del Canal. Será la que deberá ajustar el aporte de caudales a la balsa establecido en los pedidos de agua a la Confederación Hidrográfica del Ebro, que es continuo a lo largo del día, a las demandas de agua de los regantes, que son variables.
 - Dividir la zona regable en pisos de riego de manera que se minimice el bombeo.

3.1.3 Red de tuberías

Se proyecta la instalación de las siguientes tuberías primarias:

- Tuberías de bombeo a balsas elevadas.
 - TA: Tubería de llenado-vaciado de la balsa cota 670 (elevada).
 - TB. Tubería de llenado-vaciado de la balsa cota 600 (baja).
- Tuberías derivadas de la TA.
 - TA-1.
 - TA-2.
 - TA-3.
- Tuberías derivadas de la TB.
 - TB-1.

De esta red de tuberías primarias partirán tuberías secundarias que suministrarán a los hidrantes de la red, si bien, en algunos casos, también son las tuberías primarias las que abastecen a los hidrantes.

Dada la reducida superficie de las parcelas existentes en la zona regable, se proyecta la construcción de una red de tuberías terciarias. Estas tuberías terciarias finalizarán en un total de 3 tomas de riego cada una.

3.1.4 Parque solar fotovoltaico

Se proyecta la construcción de un parque solar fotovoltaico con el fin de minimizar el consumo energético de la zona modernizada, así como la emisión de GEI.

3.2 Criterios generales de diseño

Los criterios generales de diseño serán los siguientes:

- Red de tuberías.

Se diseña el riego a la demanda.

Las tuberías se dimensionan para garantizar una presión mínima antes de hidrante de 4,0 Atm en hidrante salvo excepciones.

- 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 unos taludes que cumplan los siguientes coeficientes de seguridad:

- 1,3 en el caso del talud aguas arriba.
- 1,4 en el caso del talud aguas abajo.

3.3 Superficie objeto

La superficie objeto del proyecto coincide con la superficie regable de la situación actual, indicada en el epígrafe **iError! No se encuentra el origen de la referencia.** de esta memoria, ya que el proyecto afecta a la totalidad de la superficie regable de la C. R. Es de 2.744,41 ha.

Su distribución por pisos de riego es la siguiente:

SUPERFICIES POR ZONAS, TUBERÍAS Y ALTURAS DE BOMBEO			
RED	BALSA COTA	SUP. (ha)	%
TA-1	670	450,89	
TA-2	670	601,85	
TA-3	670	1.093,48	
TOTAL SUP. Balsa ALTA	670	2.146,22	78%
TB-1	600	598,19	
TOTAL SUP. Balsa BAJA	600	598,19	22%
TOTALES		2.744,41	100%

Tabla 4: Distribución de cultivos.

3.4 Ingeniería de diseño

El proyecto consiste en sustituir en su totalidad la red de acequias existente por una red de tuberías a presión.

Se proyecta la construcción de 3 balsas:

- Balsa de recepción que almacena el pedido de agua suministrado por el Canal.
- Balsa alta.
- Balsa baja.

Se proyecta una estación de bombeo para dar presión suficiente a los hidrantes de parcela y llenar las balsas alta y baja.

Se proyectan dos redes de tuberías primarias:

- La red TA, que parte de la balsa alta. Esta red abastecerá a las parcelas de mayor cota de la zona regable.
- La red TB parte de la balsa baja, que dominará la zona baja de la C. R.

Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo

de telecontrol capaz de gestionar las siguientes acciones:

- Apertura y cierre de hidrantes.
- Medición del caudal y volumen acumulado servidos en cada hidrante segregados para cada regante.
- Integración de dichos datos para conocer los caudales instantáneos en la red y consumos por cada unidad de riego y regante.
- Presiones en puntos determinados de la red
- Caudales derivados.
- Caudales consignados en los caudalímetros generales
- Volumen de las balsas.
- Funcionamiento del sistema de filtrado.

El suministro eléctrico se resuelve mediante la instalación de una línea aérea de media tensión que finaliza en un centro de transformación y una instalación de baja tensión para el suministro a las electrobombas y otros receptores.

Se instalará un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la emisión de GEI.

3.5 Ingeniería del proyecto

3.5.1 Sistemas de riego. Parámetros definitorios

- Dosis máxima de riego: 55 mm/riego.

Con la automatización de los riegos, la tendencia en el riego de cultivos extensivos e intensivos es el riego frecuente. Regar en pocas dosis y a turno reducido. Por ello, la dosis útil de riego es:

- Dosis útil de riego: 6,5 mm/riego.

La relación entre la dosis útil y la real es la eficiencia de aplicación del riego (E_a), por lo tanto, la dosis real de riego, que supone el volumen de agua por unidad de superficie y riego que se aplica desde los emisores sobre la superficie cultivada, se calcula en el anejo nº 3, y es la siguiente.

- Eficiencia de riego (aspersión): 75%.
- Eficiencia de riego (goteo): 85%.
- Dosis real de riego (aspersión): 8,7 mm.
- Dosis real de riego (goteo): 7,7 mm.

3.5.2 Elección del sistema de riego tipo

El sistema de riego tipo depende de los cultivos que se prevé implantar. En base a los cultivos previstos ya detallados, se considera que la distribución será la siguiente:

- 63% de Riego por goteo (viñedo y frutales).
- 37% de Riego por aspersión (extensivos y hortícolas).

Riego por goteo:

- Caudal goteo: 2,3 l/h.
- Caudal instantáneo de riego: Se estima que, en cada Ha, se montan, en el caso de la viña, los siguientes goteros:
 - o Marco de la viña: 3 m. * 1,5 m.
 - o Goteros cada 0,75 m.
 - o Caudal del gotero: 2,3 l/h.
 - o Nº goteros en 1 Ha: $10.000/(3*0,75) = 4.445$ goteros.
- Caudal instantáneo de riego: 2,84 l/s ≈ 3 l/s*Ha.
- Presión mínima en gotero: 1-1,5 Atm.

Riego por aspersión:

El sistema de riego tipo aspersión por cobertura total tendrá las siguientes características:

- Marco de riego 18 x 18 m, en disposición de tresbolillo.
- Presión en boquilla de aspensor: oscilará entre 3 y 4 kg/cm².
- Caudal del aspensor de círculo completo oscila entre 1.800 y 2.000 l/h.
- Caudal de cálculo del aspensor sectorial: oscilará entre 1.400 y 1.500 l/h.
- Pluviometría de la cobertura: oscilará entre 5,5 y 6,0 mm/h.

3.5.3 Necesidades de agua

Las necesidades de riego se han establecido en el *Anejo 3. Estudio agronómico*, y son las siguientes (necesidades brutas):

- Caudal ficticio continuo máximo: 0,327 l/s y ha.
- Dotación mes máximas necesidades (julio): 875,87 m³/ha*mes.
- Necesidades hídricas anuales medias: 2.078,76 m³/ha*año.

3.5.4 Organización de los riegos

El sistema de riego es a la demanda con los siguientes parámetros:

Grado de libertad mínimo de las agrupaciones:

El grado de libertad oscila según se indica en la siguiente tabla, de 26 en la agrupación menor a 5 en la agrupación de mayor superficie. La agrupación media tiene 8 grados de libertad.

GRADOS DE LIBERTAD			
Agrup.	Superficie (ha)	Q (l/s).	Grados de libertad
Mínima	2,38	20	26
Media	7,36	20	8
Máxima	13,11	20	5

Tabla 5: Grados de libertad.

Garantía de suministro:

Para el cálculo de las redes de riego se adopta la garantía de suministro en función del número de hidrantes, de acuerdo a la siguiente tabla:

- | | |
|--|---------------|
| • Tramo con 5 o menos tomas aguas abajo | 100 % |
| • Tramo con entre 6 y 50 tomas aguas abajo | 99% (U=2,33) |
| • Tramos con más de 51 tomas | 95% (U=1,645) |

Tamaño de los hidrantes:

Se elige un único hidrante de DN 100 y un caudal de 20 l/s para todos los hidrantes del proyecto.

Presión mínima en los hidrantes:

Se ha considerado una presión mínima antes de hidrante de 40 mca.

Como criterio de presión mínima a alcanzar no se tiene en cuenta la cota máxima de la agrupación que abastece el hidrante, si bien en la comprobación de presiones medias se analizará la presión alcanzada en la agrupación dando por tolerables presiones que no estén por debajo de 30 mca.

Agrupaciones:

Las agrupaciones de riego planteadas se han realizado de acuerdo a los siguientes criterios:

- Se han realizado agrupaciones de parcelas con superficies entre 5 ha y 13,11 ha y sin criterio de número de propietarios.
- Se han agrupado las parcelas próximas que corresponde a un único propietario. Cuando la superficie próxima de un propietario es superior a 5 ha, se ha asignado una sola agrupación, salvo excepciones para optimizar el diseño.

3.6 Definición y características del proyecto: descripción de las obras e instalaciones proyectadas

3.6.1 Red de riego

Agrupaciones de riego:

Se proyecta la realización de un total de 373 agrupaciones con una superficie media de 7,36 ha. El listado de las agrupaciones de incluye en el *Anejo 9. Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego.*

El caudal de las agrupaciones es único y es de 20 l/s.

Trazado de las redes:

Las redes se inician en la Estación de Bombeo aguas abajo de la Balsa de Recepción, junto al Canal.

Se proyecta la instalación de las siguientes tuberías primarias:

- Tuberías de bombeo a balsas elevadas.
 - TA: Tubería de llenado-vaciado de la balsa alta (cota 670).
 - TB. Tubería de llenado-vaciado de la balsa baja (cota 600).
- Tuberías derivadas de la TA.
 - TA-1.
 - TA-2.
 - TA-3.
- Tuberías derivadas de la TB.
 - TB-1.

El trazado ha venido determinado por las siguientes cuestiones:

- Trazado de las tuberías próximo a caminos existentes.
- Minimizar en lo posible las longitudes de las tuberías, sirviendo a los hidrantes de cada agrupación
- Trazados que no encuentren grandes obstáculos y no afecten a puntos de interés arqueológico.

Presión necesaria en hidrante (identificando aguas arriba o aguas abajo):

Se ha considerado una presión mínima antes de hidrante de 40 mca.

Como criterio de presión mínima a alcanzar no se tiene en cuenta la cota máxima de la agrupación que abastece el hidrante, si bien en la comprobación de presiones medias se analizará la presión alcanzada en la agrupación dando por tolerables presiones que no estén por debajo de 30 mca.

Dotaciones de riego:

La dotación de riego es de 0,327 l/s*ha.

El caudal de riego de los hidrantes es de 20 l/s.

Caudales de diseño de las tuberías generales:

Los caudales de diseño calculados por la fórmula de Clément se han determinado en el ANEJO Nº 9: CÁLCULOS HIDRÁULICOS. Los caudales de bombeo se han determinado en el ANEJO Nº 11: ESTACIÓN DE BOMBEO. Los resúmenes de estos caudales son los siguientes:

- Tubería TA:
 - Superficie: 2.146,22 ha.
 - Caudal ficticio continuo: 701,81 l/s.

-
- Caudal de diseño (Clément): 1.128 l/s.
 - Caudal de bombeo: 1.095 l/s
 - Tubería TB:
 - Superficie: 598,19 ha.
 - Caudal ficticio continuo: 195,61 l/s.
 - Caudal de diseño (Clément): 294 l/s.
 - Caudal de bombeo: 300 l/s

Materiales y timbrajes:

Los materiales y timbrajes de las tuberías de las redes son los siguientes:

- Diámetros menores o iguales a 700 mm: PVC-O PN-16 en su mayor parte y PN-20 en ciertos tramos de la red TB. La tubería de mayor diámetro en PVC-O-710.
- Diámetros mayores a 700 mm (900 y 1000 mm): ACH.

MATERIALES EN LAS OBRAS ESPECIALES.

Los materiales en las obras especiales son los siguientes:

- Perforaciones horizontales: Tubería camisa de ACH de distintos diámetros y espesores.
- Cruces de caminos y Camino de Santiago: Tubería alojada en tubería de hormigón prefabricado de distintos diámetros.

Dimensionamiento de la red:

La red se dimensiona con la siguiente metodología:

1. Diseño de los trazados y generación de la topología de la red mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica
2. Importación de la topología a la aplicación de diseño de redes a presión GESTAR.
3. Importación de los valores de superficie, dotación, cota y presión de consigna de cada uno de los hidrantes de la red.
4. Cálculo de los caudales de diseño, utilizando para ello la formulación de Clement con las garantías de suministro establecidas según número de hidrantes abiertos.
5. Dimensionado de las conducciones y elementos de bombeo mediante técnicas de optimización tipo "Serie Económica" implementadas en GESTAR, obteniéndose la definición de los diámetros y materiales a emplear en la red.
6. Verificación de los resultados mediante simulación hidráulica de escenarios. Para cada una de las redes se ha realizado una modelización para la simultaneidad correspondiente al caudal de diseño obtenido mediante la fórmula de Clement. Los resultados de presión en los hidrantes aportados se corresponden con los valores medios obtenidos mediante la generación de 100 escenarios aleatorios (200 para redes de más de 100 hidrantes) en el que el porcentaje de hidrantes abiertos se corresponde con las simultaneidades de diseño específicas de cada red. Se añade un 5% de longitud equivalente en los trayectos para tener en cuenta pérdidas de carga singulares en la simulación

Hidrantes:

Los hidrantes están provistos de los siguientes elementos:

- Calderería de conexión en PEAD diam. 160 PN-20 o acero DN 100 DIN-2448.
- Válvula de compuerta de corte DN 100 PN-16 o 25
- Filtro cazapiedras DN 100 PN-16 o 25.
- Ventosa DN 50 PN-16 o 25.
- Hidroválvula contadora con emisor de pulsos, limitadora de caudal y reguladora de presión DN 100 PN-16 o 25.

Del total de hidrantes 370 tienen un timbraje PN-16 y 3 lo son PN-25.

Los hidrantes de PN-25 dispondrán de una válvula reductora presión limitadora caudal con pasos en V d=100 mm PN-25, que precederá a la hidroválvula contadora.

Ventosas:

Las ventosas se han proyectado en los puntos altos y cada 500-1000 m. Los diámetros proyectados son los siguientes:

TUBERÍA (mm)	VENTOSA (mm)	VÁLV CORTE (mm)	UNIÓN
$800 \leq D \leq 1000$	200	Comp. 200	T con brida 200
$400 \leq D < 800$	150	Comp. 150	T con brida 150
$200 \leq D < 400$	100	Comp. 100	T con brida 100
$D < 200$	80	Comp. 80	T con brida 3"
$DN \leq 160$	50	Esfera 50	T con brida 50 mm.

Tabla 6: Características de las ventosas proyectadas.

Se proyecta la instalación de las siguientes ventosas:

RESUMEN VENTOSAS			
ELEMENTO	N.º TIMBRAJE 16 Atm.	N.º TIMBRAJE 25 Atm.	TOTAL
VENTOSA	303	2	305
Ø 50 mm	157	0	157
Ø 80 mm	38	0	38
Ø 100 mm	68	2	70
Ø 150 mm	34	0	34
Ø 200 mm	6	0	6

Tabla 7.- Resumen ventosas

Desagües:

Los desagües se han dimensionado en función del diámetro del conducto principal:

1. 180 mm ≤ Øtubería Ø = 50 mm
2. 200 mm ≤ Øtubería < 315 mm Ø = 80 mm.
3. 315 mm ≤ Øtubería < 400 mm Ø = 100 mm.
4. 400 mm ≤ Øtubería < 600 mm Ø = 150 mm.
5. 600 mm ≤ Øtubería < 800 mm Ø = 200 mm.
6. 800 mm ≤ Øtubería < 1.000 mm Ø = 250 mm.
7. 1.000 mm ≤ Øtubería < 1.200 mm Ø = 300 mm.
8. 1.200 mm ≤ Øtubería < 1.400 mm Ø = 350 mm.

Los desagües colocados son 108 en total con el siguiente desglose.

RESUMEN DESAGÜES			
ELEMENTO	N.º TIMBRAJE 16 Atm.	N.º TIMBRAJE 25 Atm.	TOTAL
DESAGÜE	107	1	108
Ø 50 mm	27	0	27

RESUMEN DESAGÜES			
ELEMENTO	N.º TIMBRAJE 16 Atm.	N.º TIMBRAJE 25 Atm.	TOTAL
Ø 80 mm	35	1	36
Ø 100 mm	17	0	17
Ø 150 mm	14	0	14
Ø 200 mm	7	0	7
Ø 250 mm	7	0	7

Tabla 7.- Resumen de desagües

Red terciaria:

La red de riego proyectada dispone de los siguientes tipos de hidrantes:

- Hidrantes únicos: 7.
- Hidrante compartidos: 366.

De estos últimos hidrantes parten las redes terciarias que se han proyectado de la siguiente manera:

- Del hidrante parte una tubería (terciaria) de PEAD DN-160 PN-10. Con una longitud de 156.886,27 ml.
- Esta tubería dispone de normalmente 3 tomas de riego formadas por una válvula de compuerta de DN 100 PN 16. Se proyecta la instalación de 980 tomas.

Características constructivas de las redes:

Los materiales y timbrajes de las tuberías de las redes son los siguientes:

- Diámetros menores o iguales a 700 mm: PVC-O PN-16 en su mayor parte y PN-20 en ciertos tramos de la red TB.
- Diámetros mayores a 700 mm (900 y 1000 mm): ACH.

El desglose de estas tuberías por diámetros y timbrajes de las redes primarias y secundarias es el siguiente:

RESUMEN POR DIÁMETRO-TIMBRAJE		
DIAMETRO-TIMBRAJE	MATERIAL	LONGITUD (m)
Ø160 - 16	PVC-O	20.405,54
Ø160 - 20	PVC-O	2.305,80
Ø 200 - 16	PVC-O	9.032,00
Ø 200 - 20	PVC-O	2.032,52
Ø 225 - 16	PVC-O	4.114,14
Ø 225 - 20	PVC-O	141,10
Ø 250 - 16	PVC-O	12.553,98
Ø 250 - 20	PVC-O	3.656,13
Ø 315 - 16	PVC-O	7.047,38
Ø 315 - 20	PVC-O	1.708,55
Ø 355 - 16	PVC-O	8.208,93
Ø 355 - 20	PVC-O	1.176,85
Ø 400 - 16	PVC-O	5.839,57
Ø 400 - 20	PVC-O	1.850,19
Ø 450 - 16	PVC-O	2.792,37
Ø 500 - 16	PVC-O	3.866,17
Ø 630 - 16	PVC-O	6.218,72
Ø 710 - 16	PVC-O	2.614,38
Ø 900 - 16	ACH	4.256,22

Ø1000 - 16	ACH	2.656,67
Long. Total (km)		102,4772

Tabla 7: Tuberías por diámetros y timbrajes.

Las redes terciarias se proyectan de PEAD DN 160 PN-10. Su longitud es de 156.886,27 m.

Obras singulares de las redes

Las obras singulares a realizar son cruces de las siguientes infraestructuras:

Cruce de autovías y carreteras mediante hincas.

Los cruces de autovías y carreteras se resuelven mediante hincas cuyas longitudes y diámetros se especifican a continuación:

HINCAS POR DIÁMETRO								
DESCRIPCIÓN VÍA	DENOM. VÍA	PK VIAL	RAMAL TUBERÍA	COORD _x	COORD _Y	DN TUB. RIEGO (mm)	ACH CAMISA CRUCE	LONG. CRUCE (m.)
Carretera Autonómica	LR-206	4+427	TA	513929	4694590	1000	1219*12,5	17,00
Carretera Autonómica	LR-206	3+520	TA-1	514567	4695225	500	711*12,5	12,00
Carretera Autonómica	LR-419	0+643	TA-1	514417	4695452	500	711*12,5	10,00
Carretera Nacional	N-120	30+311	TA-1-7-2	517713	4697868	400	610*12,5	26,80
Carretera Autonómica	LR-207	15+660	TA-1-10	514435	4697103	355	559*12,5	22,00
Carretera Autonómica	LR-207	18+216	TA-2	514937	4694836	450	660*12,5	16,00
Carretera Autonómica	LR-207	18+217	TA-3	514937	4694835	900	1219*12,5	16,00
Carretera Nacional	N-120	27+535	TA-3-7-9	520593	4697342	315	559*12,5	26,60
Autovía	A-12	113+300	TA-3-7-9	520608	4697381	315	559*12,5	73,00
Carretera Autonómica	LR-207	18+215	TB	514937	4694837	600	813*12,5	16,00
Autovía	A-12	114+203	TB-1	518698	4697449	500	711*12,5	70,00
Carretera Nacional	N-120	29+436	TB-1	518700	4697728	400	610*12,5	25,00
Carretera Autonómica	LR-313	0+800	TB-1	519029	4697948	400	610*12,5	59,00
Carretera Autonómica	LR-208	2+857	TB-1	521310	4699585	355	559*12,5	21,00

Carretera Autónoma	LR-208	2+665	TB-1-14	521169	4699462	160	406,4*12,5	21,00
Desagüe Balsa Regulación	LR-207	18+200	DESAGUE	514937	4694834	500	711*12,5	16,00
TOTAL								447,40
N.º DE HINCAS								16

Cruce de caminos municipales y vías pecuarias.

Los cruces de caminos se resuelven mediante tuberías encamisadas dentro de tubería de hormigón armado clase 90.

Se producen un total de 260 cruces, cuyas características se incluyen en el ANEJO N° 18: SERVICIOS AFECTADOS, REPOSICIONES, PERMISOS Y LICENCIAS y en las mediciones auxiliares.

El resumen de las longitudes y diámetros se especifica a continuación.

RESUMEN DE LONGITUDES*	
Anchuras/diámetros (mm) de tuberías	Longitud (m)
400	1.024
500	324
600	466
800	270
1000	166
1200	137
TOTAL	2.386,64

En el caso de las tuberías de HPCCH no se considera necesario ni conveniente realizar este encamisado. Las tuberías cruzarán los caminos sin encamisar.

Cruce de dominios públicos hidráulicos mediante hinca.

Las tuberías afectan a los siguientes dominios públicos hidráulicos:

CRUCES DE CAUCES										
id	DENOMINACIÓN	RAMAL TUBERÍA	COORD _X	COORD _Y	COTA MARGEN DERECHA (m.)	COTA LECHO (m.)	COTA MARGEN IZDA. (m.)	DN TUB. RIEGO (mm)	ACH CAMISA CRUCE (mm.)	LONG. CRUCE (m.)
1	Río Tuerto	TA	513261	4694758	606,62	605,28	606,59	1000	1219*12,5	12,51
2	Arroyo Ampudia	TA-1	512406	4697812	572,50	571,48	572,35	200	406,4*12,5	8,34
3	Río Tuerto	TA-1	514504	4695319	577,88	576,64	577,73	500	711*12,5	14,45
4	Arroyo de Praicia	TA-1	514247	4696570	567,31	566,87	567,32	500	711*12,5	10,62
5	Arroyo de Praicia	TA-1-10-2	514843	4696589	559,42	558,34	559,24	200	406,4*12,5	8,56
6	Arroyo de Riojales	TA-2	516998	4696316	542,79	542,36	542,73	315	559*12,5	10,06
7	Arroyo de Riojales	TA-2-1	515143	4695098	569,31	568,57	568,83	160	406,4*12,5	12,98
8	Arroyo de Riojales	TA-2-3	515865	4696076	552,47	552,10	552,55	160	406,4*12,5	14,36
9	Río Tuerto	TA-2-9	516941	4697300	526,12	524,94	525,91	225	457*12,5	12,88
10	Río Tuerto	TA-2-9-1	516517	4697172	532,35	531,56	532,60	160	406,4*12,5	20,41
11	Arroyo Pozuelo	TA-3	515327	4694106	578,27	577,32	578,23	900	1219*12,5	25,94
12	Río Cordovín	TA-3	516771	4692508	559,55	558,52	559,23	710	914*12,5	10,25
13	Arroyo del prado de La Fuente	TA-3-13	520650	4693954	517,00	514,30	515,00	200	406,4*12,5	12,00
14	Río Cordovín	TA-3-13-2	517652	4693160	546,81	545,14	546,66	225	457*12,5	13,12
15	Río Cordovín	TA-3-13-4	518659	4693382	537,50	536,71	537,45	200	406,4*12,5	6,32
16	Río Cordovín	TA-3-6-1	516126	4692423	568,26	567,17	567,78	200	406,4*12,5	8,87

CRUCES DE CAUCES										
id	DENOMINACIÓN	RAMAL TUBERÍA	COORD _X	COORD _Y	COTA MARGEN DERECHA (m.)	COTA LECHO (m.)	COTA MARGEN IZDA. (m.)	DN TUB. RIEGO (mm)	ACH CAMISA CRUCE (mm.)	LONG. CRUCE (m.)
17	Arroyo de Pozuelo	TA-3-7	517235	4694186	550,02	549,78	550,05	400	610*12,5	8,74
18	Arroyo de Pozuelo	TA-3-7-2	518637	4694806	532,81	531,91	532,56	160	406,4*12,5	9,11
19	Río Tuerto	TB-1-15	521829	4699869	470,35	469,68	470,46	160	406,4*12,5	17,42
20	Arroyo de Riojales	TB-1-7	518290	4697614	510,81	510,63	510,83	450	660*12,5	12,16
21	Río Tuerto	TB-1-7	517675	4697669	514,35	514,25	515,07	450	660*12,5	18,32

Los cruces de ríos y otros dominios públicos se resuelven mediante hincas cuyas longitudes y diámetros se especifican a continuación:

Anchura de camisa s/diámetro (mm) de tubo	Longitud (m)
1219*12,5	38,45
914*12,5	10,25
711*12,5	25,07
660*12,5	30,48
610*12,5	8,74
559*12,5	10,06
457*12,5	26,00
406,4*12,5	118,37
TOTALES:	267,42

Cruce del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla.

Se proyectan dos cruces del Canal mediante hinca.

3.6.2 Obra de toma

Justificación:

La captación se soluciona mediante el desvío de agua por gravedad desde el Canal a una balsa de almacenamiento para riego, la balsa de recepción.

Las cotas fundamentales del Canal a tener en cuenta son las siguientes:

- Cota solera Canal: 581,54.
- Cota coronación del Canal: 583,79.
- Cota máxima agua en el Canal: 583,65.

Caudal de la toma:

La toma se proyecta para el siguiente caudal:

- Superficie de la C. R.: 2.744,41 ha.
- Caudal ficticio continuo: $2.744,41 \text{ ha} * 0,327 \text{ l/s*ha} = 897,42 \text{ l/s}$.

Se proyecta la toma para un caudal de 1.400 l/s.

Toma:

Se proyecta la construcción de una toma de las siguientes cotas y dimensiones:

- Cota de coronación: 583,89 (+ 10 cm sobre cota coronación Canal).
- Cota de solera: 581,14.
- Altura: 2,75 m.
- Ancho: 2,60 m.
- Largo: 8,01 m.

Se proyecta de fábrica de hormigón armado con los hormigones, espesores y armados que se indican en los planos 5.

En dicha toma se instalarán los siguientes equipos:

- 1 Compuerta mural estanca a cuatro juntas, tablero de 1.300mm x 1.300 mm a instalar en la toma en el Canal.
- Tubería de conexión entre Canal y obra de toma de ACH DN 1219*7,1.
- 1 Reja fija de dimensiones: 1800 x 2650 mm.
- 1 Pinza hidráulica para limpieza automática de la reja.
- 1 Compuerta caudalímetro autorregulante de 1200 * 1200 mm.

3.6.3 Balsas

Las balsas se proyectan de manera que no sea preciso clasificarlas. Por ello, sus características a estos efectos son las siguientes:

- Capacidad menor de 100.000 m³.
- Altura de los taludes exteriores menor o igual a 5 m.

La balsa de recepción se proyecta con una cota de coronación (584,40) superior a la cota de coronación del Canal (583,79) para evitar por un lado la construcción de un aliviadero de la balsa y por otro el desborde de la balsa en caso de funcionamiento anómalo de la obra de toma.

Las características de las balsas son las siguientes:

Características, superficies y movimientos de tierra de las balsas:

CARACTERÍSTICAS DE LAS BALSAS			
BALSA	RECEPCIÓN	ALTA	BAJA
Superficie ocupada (m2)	28.546	38.008	30.037
Cota de coronación (m)	584,40	671,00	606,50
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	582,79	670,00	605,50
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	583,65	670,25	605,65
Cota de fondo (m)	576,50	664,00	598,50
Altura interior balsa (m.)	7,90	7,00	8,00
Anchura camino coronación (m.)	6,00	6,00	6,00
Altura máxima de dique (m)	5	5	5
Talud interior balsa	H:2,5 ; V:1	H:2,5 ; V:1	H:2,5 ; V:1
Talud exterior balsa	H:2 ; V:1	H:2 ; V:1	H:2 ; V:1
Longitud de coronación (m)	519	695,57	535,05
Volumen de movimiento de tierras en desmonte (m3)	49.658	72.414	60.375
Volumen de movimiento de tierras en terraplén (m3)	45.110	63.000,18	52.526
Superficie de geomembrana de PEAD de 2 mm espesor (m2)	22.537,72	21.358,28	18.251,90
Medición y tipo de geotextil 300 g/m2 bajo geomembrana (m2)	21.499,72	20.042,28	17.257,20
Medición y tipo de geotextil drenes 110 g/m2 (m2)	1.939,00	4.403,00	1.676,50
Volumen de agua a NMN (m3)	77.900	78.082	79.015

CARACTERÍSTICAS DE LAS BALSAS			
BALSA	RECEPCIÓN	ALTA	BAJA
Caudal de llenado (l/s)	1.400	1.095	300
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	No hay que clasificar	No hay que clasificar	No hay que clasificar

3.6.4 Pendientes de los taludes de las balsas

Por lo que a las pendientes se refiere, según se justifica en el anejo de geotecnia.

- Talud aguas arriba (interior): 2,5H:1V.
- Talud aguas abajo (exterior): 2H:1V.

3.6.5 Impermeabilización y geotextil

Se prevé impermeabilizar el vaso de la balsa de regulación mediante lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor. Se elige este material frente al PVC debido a que su duración es mayor que la de éste último, y no se opta por una lámina de EPDM, ya que aunque las características técnicas son similares el precio de este último es superior. Para proteger esta membrana contra el punzonamiento y la abrasión, tanto durante la instalación como después de completada, se sitúa un geotextil de 300 g/m² de forma adyacente a la geomembrana.

Se prevén anclajes de la lámina tanto en la parte superior como en la parte inferior de los taludes de la balsa. En la parte inferior se sujetará mediante mangas de PEAD rellenas de material drenante 6/12mm de forma permite a la lámina cierto movimiento debido a las dilataciones del material, a la vez que ejerce una carga suficiente para que la lámina no se vuele estando la balsa vacía. Se ha proyectado la instalación de mangas un peso mínimo de 420 kg/m².

En la parte superior se dispone un anclaje mediante una zanja perimetral en la que irá adosada la lámina. Esta zanja se situará a 70 cm del talud del terraplén interior de la balsa y se rellenará con material procedente de la excavación.

3.6.6 Sistema de drenaje bajo la lámina impermeabilizante

Se dispone una red de drenaje con el fin de asegurar un correcto funcionamiento de la lámina plástica de impermeabilización. El sistema de drenaje propuesto está constituido por zanjas drenantes en la solera, que recogen y conducen el agua hasta el exterior de la balsa.

Características de las zanjas drenantes:

- Sección mínima 0,15m x 0,40m y máxima de 1,00 m x 0,40m.
- Geotextil de polipropileno de 110 g/m² que se emplaza entre el suelo y la capa drenante. Su función es evitar la saturación por materiales finos del dren.

- Tubos drenantes. Se utilizan tuberías PVC corrugado ranurado DN160
- Material granular. Envuelve la tubería drenante y conforma el cuerpo del dren. Se utiliza material granular 6/12 mm.
- La salida al exterior se realiza mediante tuberías independientes de PVC 160 corrugado. Los drenes de la balsa se conducen hasta la arqueta de válvulas de la balsa.

3.6.7 Sistema de cruzamiento del dique

Los cruzamientos de los diques son los siguientes:

- Tuberías de entrada-salida en las balsas alta y baja.
- Tuberías de salida en la balsa de regulación.

Se instalarán en las balsas 2 tuberías paralelas para el cruzamiento del dique, para poder realizar maniobras en caso de obturación de una de las tuberías. Salvo en el caso de la entrada en la balsa de regulación, en que sólo se instalará una tubería.

Las tuberías de entrada-salida de agua se proyectan en la balsa de recepción y en la balsa alta de ACH de 1016 mm de diámetro y 6,4 mm de espesor. Se envolverán en hormigón armado según planos adjuntos.

Las tuberías de entrada-salida de agua se proyectan en la balsa cota 600 de ACH de 610 mm de diámetro y 4,5 mm de espesor. Se envolverán en hormigón en hormigón armado según planos adjuntos.

3.6.8 Arquetas de válvulas de las balsas

Dado que la valvulería de la balsa de recepción se ubica en la estación de bombeo, se comentará en el epígrafe de estación de bombeo.

La valvulería de las balsas alta y baja se ubica en las estaciones de filtrado. Por ello, se detallará en dicho epígrafe.

3.6.9 Obra de llenado de la balsa de recepción

La obra de toma se conectará con la balsa de recepción mediante una tubería de ACH DN 1216*7,1 mm. Esta tubería atravesará el dique de la balsa y finalizará en una especie de aliviadero inverso formado por una obra de fábrica de hormigón armado de sección trapecial cuyas dimensiones se indican en los planos.

Se proyecta la construcción de una rampa de llenado de la balsa que tiene forma de solera de 10,51 m. de longitud * 6,00 m. de ancho y 0,35 cm de altura. Provista de sendos muretes de 0,35 * 0,25 m. en los extremos de la rampa. Se proyecta de fábrica

de hormigón armado con los hormigones, espesores y armados que se indican en los planos 5 del proyecto.

3.6.10 Otros elementos de la balsa

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 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.

Camino de coronación:

Se proyecta un camino perimetral en la coronación de 5,50 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.

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.

Elementos de seguridad:

Circunstancialmente se puede producir la caída de personas al interior del vaso de la balsa. Por ello se propone la instalación en las 3 balsas de elementos de seguridad tales como:

- 3 flotadores en lugares visibles.
- 3 cuerdas anudadas de longitud 60 metros cada una que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental.
- 3 Escaleras y mallas de salvamento de personas y animales de 2 m. de anchura formada por 1 m. de malla de 5 * 5 cm y 1 m de escalera de malla de 0,5 * 0,5 m. que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental en la balsa siempre llena.

3.6.11 Estación de bombeo

Aguas abajo de las tuberías de salida de la balsa de regulación se construye una edificación, la estación de bombeo, que tiene los siguientes objetivos:

- Albergar la instalación de bombeo.
- Albergar los filtros automáticos para las tuberías generales de las redes TA y TB.
- Albergar la valvulería de apertura y cierre de las tuberías de salida de la balsa de regulación.
- Albergar los caudalímetros ultrasónicos de las redes TA y TB.

3.6.12 Obra civil

Se proyecta la construcción de una nave a dos aguas de planta rectangular de las siguientes dimensiones:

- Largo: 45,80 m.
- Ancho: 20,00 m.
- Altura libre: 6,00 m.
- Intereje: 9,00 m.
- Estructura: Hormigón prefabricado.
- Cerramientos: Panel lavado con aislamiento, de 20 cm de espesor.
- Cubierta: panel sandwich prefabricado de espesor 30 mm, lacado a dos caras
- Solera: armada de 20 cm de espesor.

La sala de los cuadros eléctricos se instalará en un altillo de 1 m. de altura de dimensiones 10,34 * 4,00 m.

3.6.13 Instalaciones

Colectores:

Los colectores de aspiración así como el colector de by-pass entre ambos colectores de aspiración se proyectan en ACH 1016*6,4.

El colector de impulsión de la TA se proyecta en ACH 1016*6,4.

El colector de impulsión de la TB se proyecta en ACH 610*4,5.

Las tuberías de calderería de conexión con las tuberías de las redes serán del DN de las tuberías de las redes.

Filtros automáticos:

Se proyecta la instalación de 2 filtros automáticos autolimpiantes eléctricos DN 1000 PN-10 para una malla de 2,0 * 2,0 mm.

Electrobombas:

Se proyecta la instalación de las electrobombas que se indican a continuación:

ELECTROBOMBAS DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE LA C. R. DEL TRAMO II DEL CANAL MARGEN IZDA NAJERILLA											
RECEPTOR	POS	Nº	Nº func.	Q (l/s)	Q TOTAL (l/s)	Alt. Man (mca)	POT. ABS. (kW)	POT. MOTOR (kW)	POT. INSTALADA (kW)	POT. MOTOR SIMULT. (kW)	POT. ABS. (kW)
ELECTROBOMBA	1	1	1	125	125	94	133,63	160	160	160	134
ELECTROBOMBA	2	6	5	194	970	94	210,29	250	1.500	1.250	1.051
TOTALES					1.095	94			1.660	1.410	1.185
ELECTROBOMBA	3	3	2	150	300	30	45,33	55	165	91	91
TOTALES					1.395				1.825	1.501	1.276

Tabla 8: Características de las electrobombas contempladas en el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA-.

Caldería y valvulería:

Se incluye en presupuesto la calderería correspondiente a:

- Estación de bombeo.
- Estación de filtrado balsa alta.
- Estación de filtrado balsa baja.

La calderería será de acero, al carbono de tipo S-275-JR según Norma de Fabricación UNE EN 10025:1994, con espesores de chapa de hasta 13 mm, según el diámetro de la tubería y timbraje. Con soldaduras realizadas bajo procedimiento homologado ASME. Tratamiento de acabado mediante Granallado de superficie hasta rugosidad SA 2,5 y posterior recubrimiento de pintura de polvo Epoxy alimentario, interior de 300 micras y exterior de 200 micras.

Se proyecta la instalación de la siguiente valvulería:

ELEMENTO	DIAMETRO (mm)	TIMB	Nº
Válvula compuerta	400	PN-16	23
Válvula mariposa	600	PN-16	1
Válvula mariposa	900	PN-16	1
Válvula mariposa	1000	PN-16	6
Ventosa	100	PN-16	8
Ventosa	150	PN-16	4
Carrete desmontaje	400	PN-16	23
Carrete desmontaje	600	PN-16	1
Carrete desmontaje	900	PN-16	1
Carrete desmontaje	1000	PN-16	6

Caudalímetros ultrasónicos:

Se proyecta la instalación de los siguientes caudalímetros ultrasónicos no invasivos en las tuberías siguientes:

- Tubería TA ACH 1016*5,4.
- Tubería TA-1 ACH 610*4,5.
- Tubería TA-2 ACH 457*5,4.
- Tubería TA-4 ACH 914*5,4.
- Tubería TB ACH 610*4,5.

Protección contra golpe ariete

Se proyecta la instalación de sendos calderines conectados a las tuberías de impulsión:

- Calderin anti-ariete de 30 m³ de capacidad, instalado en el colector de impulsión de la TA:
 - PN 25
 - Conexión: Brida DN 400
 - Presión de precarga 45 mca

- Tipo de calderín: de membrana butilo reemplazable
- Standard de fabricación: CODAP 2010
- Calderin híbrido de 20 m3 de capacidad, instalado en el colector principal de la impulsión TB.
 - PN10
 - Conexión: Brida DN400
 - Tobera al 50% de la longitud del calderín
 - Tipo de calderín: híbrido sin membrana con una ventosa de DN 200 con protección frente a golpe de ariete en la parte superior
 - Standard de fabricación: CODAP 2010

3.6.14 Urbanización

La urbanización consiste en dos actuaciones:

- Colocación de zahorra en los caminos de acceso a ambas balsas.
- Cercado de la nave de la estación de filtrado.

3.6.15 Centro de transformación y línea eléctrica de media tensión

Toda la infraestructura en Media Tensión necesaria para acometer a la instalación en Baja Tensión de la Estación de bombeo desde la Línea Aérea de Media Tensión existente a unos 500mts constara de las siguientes partes:

- 1**-Edificio Centro de Transformación (CT) (13.200/690V 2.000KVAs)
- 2**-Línea Subterránea en MT de 12mts hasta remonte en poste hasta el nuevo apoyo 5 de conversión Aérea/Subterránea (A/S).
- 3**-Nueva Línea Aérea de Media Tensión 13,2kv de 440mts con cinco nuevos apoyos, de Apoyo 5 (A/S) a Apoyo 1 (A/S).
- 4**-Línea Subterránea en MT de 50mts desde Apoyo 1 (A/S) hasta el nuevo Centro de Medida en Media Tensión.
- 5**-Nuevos Edificios de Centro de Seccionamiento y Centro de Medida.
- 6**-Doble Línea Subterránea en MT entrada/salida de 10mts. del Centro de Seccionamiento hasta enlazar con nuevo apoyo 83B de entronque con conversión Aéreo/subterránea, para conexión con la Red Aérea de Media Tensión 13.200V de la compañía eléctrica Iberdrola (Línea Nájera STR Cirueña).

3.6.16 Instalaciones en baja tensión

El consumo eléctrico en Baja Tensión de la Estación de Bombeo de la Balsa de Regulación se suministrará una parte de la generación de autoconsumo proveniente del SubCuadro de Baja Tensión de la Planta Solar Fotovoltaica (CBT-PSF), que se construirá en el interior de la Estación de Bombeo, y otra parte del Cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación alimentado por Red Eléctrica en Media Tensión. Este Centro

de Transformación de 2.000KVAs y relación 13.200/690V AC forma parte de la instalación en Media Tensión, que se diseña en Separata independiente.

Desde el Cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación de la acometida de Red Trifásica en corriente alterna a 690V AC, se alimentará a los distintos receptores de bombas que componen la Instalación de Bombeo (por medio de variadores de frecuencia), y de los Servicios Auxiliares (estos a través de un SubCuadro de Baja Tensión en 400V AC).

Desde el SubCuadro de la PSF (CBT-PSF) y mediante acometida en corriente alterna 690V AC, proporcionada por los inversores de la planta solar de generación, se alimentará al Cuadro General de la Estación de Bombeo (CGMP 690V AC) para cubrir parte de la alimentación de las bombas por medio de variadores de frecuencia. Los equipos de bombeo de la Estación de Bombeo, pasarán a consumir la energía producida por una planta solar fotovoltaica de 603kw pico, que se diseña en separata independiente, de modo que en las horas diurnas parte de la energía consumida por estas bombas provenga de la instalación solar fotovoltaica.

Para la alimentación de los Servicios Auxiliares (SSAA) desde al CGMP de 690V AC, será necesario convertirla de 690V AC de red a 400V AC a través de un autotransformador de 50KVAs. Desde el SubCuadro de Baja Tensión de 400V AC, donde están los mecanismos de protección de los receptores de Servicios Auxiliares, se alimentará a tensión de red 400V CA a los diferentes receptores de alumbrado, equipos informáticos, de climatización y todos los equipos eléctricos receptores.

La relación de potencias TOTALES en el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) de Baja Tensión 690V AC de la Estación de Bombeo son:

ELEMENTO	TENSION (V)	KW	UN.	POTENCIA (KW)	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA PREVISTA (KW)
CUADRO GNRAL ESTACION BOMBEO CGMP (690V AC) VIENE DE CT				TOTAL=	1.825	
CGMP EST. BOMBEO a Variador 3.1	690V AC/IV	160	1	160	1,00	160,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.1	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.2	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.3	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.4	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.5	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 2.6	690V AC/IV	250	1	250	1,00	250,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 1.1	690V AC/IV	55	1	55	1,00	55,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 1.2	690V AC/IV	55	1	55	1,00	55,00
CGMP EST. BOMBEO a Variador 3.3	690V AC/IV	55	1	55	1,00	55,00
SUBCUADRO SERVICIOS AUXILIARES (SSAA) de AUTOTRAFO 690/400VCA				57,21		
ILUMINACION Sala cuadros electricos	230 / II	0,04	3	0,12	1,00	0,12
ILUMINACION estacion bombeo Bombas	230 / II	0,12	10	1,20	1,00	1,20
ILUMINACION EMERGENCIAS estacion bombeo	230 / II	0,005	14	0,07	1,00	0,07
ILUMINACION EXTERIOR estacion bombeo	230 / II	0,22	6	1,32	1,00	1,32
TOMAS CORRIENTE Zona Salas	400 / IV	5	1	5,00	1,00	5,00
TOMAS CORRIENTE Zona Bombas	400 / IV	5	3	15,00	0,50	7,50
EXTRACTORES ESTACION BOMBEO	400 / IV	0,55	5	2,75	1,00	2,75
PUENTE GRUA (polipasto, trolley, motoreduct)	400 / IV	1	4	4,00	1,00	4,00
FILTRO AUTOMATICO	400 / IV	3	2	6,00	1,00	6,00
CAUDALIMETRO ULTRASONICO	230 / II	2	0,2	0,40	1,00	0,40
AIRE ACONDICIONADO ESTACION BOMBEO	230 / II	3	2	6,00	0,30	1,80
a CUADRO AUTOMATIZ. (entrada-salida a SAI)	230 / II			4,00	1,00	4,00
a CUADRO EN TOMA CANAL (compuerta y reja)	400 / IV			7,35	1,00	7,35
a MONOLITO PLANTA FOTOVOLTAICA (SSAA PSF)	400 / IV			4,00	1,00	4,00

ELEMENTO	TENSION (V)	KW	UN.	POTENCIA (KW)	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA PREVISTA (KW)
SUBCUADRO para AUTOMATIZACION (cuelga de CGMP de SSAA)				TOTAL=	4,00	
FUENTE ALIMENTACION 24VDC	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50
AUTOMATA	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50
TOMAS CORRIENTE CUADRO Y AUX.	230 / II	1	1	1,00	1,00	1,00
TELECONTROL 2	230 / II	1	1	1,00	1,00	1,00
VIDEOVIGILANCIA	230 / II	1	1	1,00	1,00	1,00
SUBCUADRO en TOMA CANAL (cuelga de CGMP de SSAA)				TOTAL=	7,35	
ILUMINACION exterior	230 / II	0,15	1	0,15	1,00	0,15
COMPUERTA AUTOMATICA	400 / IV	3	1	3,00	1,00	3,00
REJA AUTOMATICA	400 / IV	2,2	1	2,20	1,00	2,20
TOMA CORRIENTE	400 / IV	2	1	2,00	1,00	2,00
SUBCUADRO en PLANTA Fotovoltaica (cuelga de CGMP de SSAA)				TOTAL=	4,00	
VENTILADOR	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50
BATERIAS	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50
TOMAS CORRIENTE SAI	230 / II	1	1	1,00	1,00	1,00
MONITORIZACION	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50
VIDEOVIGILANCIA-CAMARAS	230 / II	1	1	1,00	1,00	1,00
ROUTER WIFFI	230 / II	0,5	1	0,50	1,00	0,50

Tabla 9: Relación de potenciales contempladas en el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA-.

No todas las bombas están previstas que funcionen a la vez, por lo que la relación de potencias SIMULTANEAS en el Cuadro General de Mando y Protección (CGMP) de Baja Tensión 690V AC de la Estación de Bombeo serán:

ELEMENTO	TENSION (V)	KW	UN.	POTENCIA (KW)	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA PREVISTA (KW)
De CT a Embarrado Estacion Bombeo CGMP (POTENCIA SIMULTANEA)				1.882	0,85	1.600
POTENCIA INSTALADA SIN SIMULTANEIDAD				1.882	1,00	1.882
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION 690V AC (CGMP)				1.882		
CGPM ESTACION BOMBEO690V AC	690V AC/IV			1.825		
CGMP a SUBCUADRO SSAA 400V AC	400V AC / IV			57,21	1,00	57,21
CGMP a SUBCUADRO INVERSORES 690VAC	690V AC/IV					603,00

Tabla 10: Relación de potenciales contempladas en el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA-.

La potencia instalada es de 1.882kw y la potencia motriz simultánea será de 1.600kw, por lo que será necesario instalar un Transformador de 2.000KVA de potencia.

3.6.17 Parque solar fotovoltaico

Se proyecta la instalación de una instalación Solar Fotovoltaica de Autoconsumo de 603 kW pico de las siguientes características:

Emplazamiento: Parcelas 692, 693, 694 y 10693 del Polígono 8

Municipio: Alesanco (La Rioja)

Referencias Catastrales:

REFERENCIA CATASTRAL	AFECCION
26009B008006920000WH	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
26009B008006930000WW	BALSA RECEPCION + LSBT
26009B008106930000WF	BALSA RECEPCION + LSBT
26009B008006940000WA	BALSA RECEPCION + LSBT + ESTACION BOMBEO + CENTRO TRANSFORMACION + LSMT+ LAMT
26009B008006850000WE	LAMT
26009B008006610000WW	LAMT
26009B008006620000WA	LAMT
26009B008006630000WB	LAMT
26009B008006640000WY	LAMT
26009B008006650000WG	LAMT
26009A008000260000IQ	LAMT + CENTRO SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

Tabla 11: Relación de parcelas catastrales afectadas por la ubicación del parque solar fotovoltaico.

Coordenadas UTM ETRS89 – Huso 30: X: 514.692 ; Y: 4.694.639 PSF
X: 514.887 ; Y: 4.694.795 CT-EST.BOMBEO
X: 514.493 ; Y: 4.695.068 C. SECC. MT

Potencia Nominal Instalación: 540 kWn

Potencia Generador Fotovoltaico: 603 kWp

Producción Anual Estimada: 781.024 kWh /año

Sistema antivertido: Sí

MÓDULOS

Marca y Modelo (o similar):	Panel Fotovoltaico Monocristalino TIER1 – tipo PERC – 132 células
Potencia pico módulos:	670 Wp
Tolerancia:	-0 % ; +5 %
Intensidad en el punto de máx. potencia (Imáx):	17,55 A
Tensión en el punto de máx. potencia (Vmáx):	38,20 V
Intensidad de cortocircuito (Isc):	18,62 A
Tensión de circuito abierto (Voc):	46,10 V
Coefficiente de temperatura Voc (V/°C):	-0.115
Coefficiente 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:	900
Nº de módulos por serie-string:	30
Nº de series por caja combinadora:	10
Nº de cajas combinadoras:	3
Nº de series total:	30
Inclinación:	fija 15°
Desviación:	0° - sur puro
Intensidad en el punto de máx. potencia (Imáx):	175,5 x 3 = 526,5A
Tensión en el punto de máx. potencia (Vmáx):	1.487 V
Intensidad de cortocircuito (Isc):	186,2 x 3 = 558,6 A
Tensión fotovoltaica normal:	1.105 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

INVERSORES

Marca y modelo (o similar):	INVERSOR COMPACTO DE STRING 1.500VDC/690VAC
Potencia Inversor:	180 kWn
Nº de inversores:	3
Tensión entrada máxima:	1.500V
Rango Tensión MPP (Vcc inf / Vcc sup):	1.012V / 1.450V
Tensión CC mínima (Vcc min)/Tension inicial:	982V / 1.079V
Intensidad máxima Entrada/Int. Cortocircuito max:	180A / 325A
Tensión de Salida:	3 x 690 V
Intensidad máxima de Salida (IAC máx):	151 A
Tipo de Conexión:	Trifásica
Rendimiento Europeo:	98,9 %

ANTIVERTIDO

Marca y modelo (o similar):	DISPOSITIVO ETHERNET control potencia
Homologación:	UNE 217001 IN:2020
Nº de equipos:	1
Tipo de Conexión:	Monofásica

3.6.18 Automatización y telecontrol

La implantación del sistema de telecontrol y gestión centralizada permitirá alcanzar una serie de objetivos necesarios para la eficiente explotación del sistema de captación, almacenamiento y distribución de agua a través de la red a las parcelas de los agricultores, que son:

BALSAS

- Medida del nivel de la balsa y de su capacidad
- Medida de caudal

ESTACIÓN DE BOMBEO

- Automatización y control de las bombas
- Medida y control de la energía y parámetros eléctricos. Medida y control de las temperaturas de las bombas
- Medida y control de caudal y volumen impulsados
- Control del rendimiento y la eficiencia de la estación de bombeo
- Medida y control de nivel
- Medida y control de presión de impulsión

CAPTACIÓN

- Compuerta caudalímetro autorregulante

HIDRANTES DE RIEGO

- Medidor de caudal de cada hidrómetro (contador + válvula hidráulica o hidrante)
- Medida de la presión de la red de riego (en los hidrantes donde se instale traductor de presión)
- Telecontrol: automatización de las aperturas cierre de las válvulas hidráulicas

3.6.19 Características técnicas y funcionalidades de sistema de telecontrol y automatización de las estaciones de bombeo de elevación

Funcionamiento de las estaciones de bombeo:

Para la monitorización y la automatización de la estación de bombeo, se instalará un armario de control para el alojamiento de un autómata programable o PLC equipado con las tarjetas correspondientes y necesarias de expansión para adquisición de las señales de entradas salida (E/S) tanto digitales como analógicas de todos los sensores, y actuadores y señales eléctricas del cuadro de control de motores, de los variadores, y de la instrumentación. Este armario estará equipado con un terminal de operador HMI que permitirá monitorizar los parámetros de la estación, e interactuar con la estación de bombeo.

Para la interconexión del PLC, el centro de control y su sistema de almacenamiento(balsas), así como para la vigilancia de su correcto funcionamiento del

PLC, se instalará una estación remota Gateway IoT con funcionalidades de Gateway, datalogger, y de comunicaciones que será el encargado de enlazar el PLC, las balsas y el centro de control a través de una conexión segura IoT GPRS-2,5G/4G, enviando todas las variables disponibles en el PLC (estados de las bombas, alarmas, niveles, presiones, caudales, valores de toda la instrumentación conectada al PLC,...).

Además, éste GATEWAY, como dispone de entradas digitales, realizará también la función de vigilar el funcionamiento del PLC, y si éste entrase en fallo, comunicaría de forma inmediata la anomalía al centro de control.

En modo Automático, el PLC funcionará según los algoritmos de regulación y funcionamiento según el estado de los niveles de las balsas, y teniendo en cuenta el coste de la energía en las diferentes franjas horarias. Los elementos cuyo selector se encuentre en manual deberán ser operados desde las botoneras locales y no podrán ser controlados por el PLC, quien se limitará a supervisar su estado.

La estación de bombeo debe arrancar automáticamente para llenar las balsas, a los horarios permitidos optimizados según las tarifas eléctricas. El arranque será permitido siempre que la balsa tenga un nivel por debajo del configurado (nivel de arranque) en el SCADA, y parará cuando el nivel haya alcanzado la consigna de nivel configurada, o bien, si el bombeo entra en un horario restringido. Cuando la estación de bombeo arranque, deberá también mantener un caudal constante, aunque haya variaciones de nivel en la cámara de aspiración o alcántara, con enclavamientos de límites de presión y de caudal en impulsión.

En la estación captación, será necesario que el PLC realice una regulación de nivel para mantenerlo constante.

El PLC determinará el nº de bombas en marcha y la frecuencia necesaria en cada una de ellas para mantener esta presión en cada momento, adaptándose a las necesidades y consigna de llenado, comandará los variadores de frecuencia, y controlará que las presiones, caudales, niveles, consumos energéticos y temperaturas de las bombas estén siempre dentro de los parámetros y horarios permitidos.

El armario de control recogerá información procedente del armario eléctrico de protección y mando CCMM, de los variadores de frecuencia y de la instrumentación tanto local, en la propia estación de bombeo, y de todas las variables eléctricas suministrada desde las cabinas y cuadros eléctricos indicando la tensión, consumo de los equipos principales, etc., así como las alarmas por fallo eléctrico de cada una de las máquinas instaladas, motores principales, válvulas, ventiladores, etc., ordenando la parada inmediata del equipo afectado, quedando visualizado el defecto en la ventana de alarma correspondiente.

Tendrá constante comunicación con los equipos de control de las balsas y filtrados, realizando, de esta forma, la regulación de las bombas en función del nivel de las balsas, así como del riego de la red de hidrantes en su caso (Red Balsa Alta).

El PLC registrará el número de maniobras de arranque y tiempos acumulados de cada una de las bombas, y controlará el óptimo funcionamiento de los variadores de frecuencia, así como el correcto estado del bus de comunicaciones y de la instrumentación.

Todas las ordenes de marchas dadas mediante salidas del PLC tendrán un tiempo programable para la confirmación de la maniobra. Se comprobará la correcta ejecución de cada orden vigilando la confirmación de la misma mediante la entrada digital (ED) de marcha de cada máquina dentro del tiempo máximo establecido como consigna. Se vigilará también la condición contraria, es decir la activación de la ED de marcha de la máquina sin existir una orden por parte del autómatas, y siempre en el supuesto de que la máquina funcione en Automático por PLC.

Toda la información relativas a la estación de bombeo (señales eléctricas, hidráulicas) de la red de riego y de las balsas, serán enviadas por el PLC, a través del GATEWAY, al puesto central de control y se visualizarán y registrarán en el SCADA, y las consignas serán enviadas desde dicho centro de control al PLC de la estación de bombeo a través de una conexión segura de internet.

Funcionalidades para la automatización y telecontrol de las estaciones de bombeo:

Las principales funciones a implementar para la automatización y control remoto en la estación de bombeo de la captación, respectivamente, serán:

Automatización y control de las bombas

- o Arranque bombas red de alta en función del nivel de la balsa, de la tarifa eléctrica y de las consignas horarias variables de nivel.
- o Regulación de nivel en la Chimenea de equilibrio.
- o Vigilancia del arranque/parada bombas
- o Vigilancia y registro de fallo de las bombas
- o Indicación del estado de las bombas: no disponible, parado, en marcha, en automático, en fallo, estado del variador de frecuencia
- o Control y contabilización del número de maniobras y averías
- o Control y contabilización de las horas de funcionamiento de las bombas
- o Control del grado de disponibilidad/indisponibilidad de cada bomba
- o Control de la alternancia de las bombas
- o Control del llenado automático de la tubería
- o Telemando de las bombas: arranque remoto
- o Control de las válvulas motorizadas
- Medida y control de la energía y parámetros eléctricos:
 - o Medida y registro temporal de las energía y potencia activa y reactiva, y demás parámetros eléctricos: tensiones y corrientes, frecuencia, factor de potencia de toda la estación de bombeo.
 - o Medida y registro temporal de las energía y potencia activa y reactiva, y demás parámetros eléctricos: tensiones y corrientes, frecuencia, factor de potencia de cada una de las bombas

-
- Medida y control de las temperaturas de las bombas:
 - o Medida de las temperaturas de cojinetes y devanados de las bombas.
 - o Control y vigilancia de las altas temperaturas. Paro por temperatura configurable.
 - o Control del estado de las sondas de temperatura.
 - Medida y control de caudal y volumen impulsados
 - o Medida del caudal instantáneo (en m³/h o l/s) y volumen (totalizador m³)
 - o Control y vigilancia del exceso de caudal o bajo caudal cuando arrancan las bombas.
 - o Vigilancia del estado del medidor de caudal
 - o Paro automático configurable en función de los caudales.
 - Control del rendimiento y la eficiencia de la estación de bombeo
 - o Cálculo y registro dinámico del rendimiento de la EB.
 - o Cálculo de indicadores de rendimiento como pueden ser Kwh/m³ u otros similares
 - Medida y control de nivel la alcántara / cámara de aspiración
 - o Medida de nivel en % y en metros.
 - o Vigilancia de la sonda de nivel
 - o Control del nivel mínimo de aspiración
 - Medida y control de presión de impulsión
 - o Medida de la presión en bares o en Kg/cm²
 - o Control y vigilancia de la presión de trabajo cuando arrancan las bombas
 - o Vigilancia de la presión
 - o Paro automático configurable en función de los caudales.
 - o Control de fugas y roturas en las tuberías de impulsión en la EB, por cálculo dinámico de la diferencia de caudal impulsado y el que llega a la Balsa
 - Alarmas: generación y registro de alarmas e incidencias en el datalogger de la RTU, y envío asíncrono al centro de control de las de máxima prioridad. Se generarán al menos los siguientes avisos y alarmas:
 - o Fallos en bombas: térmico, falta de confirmación de arranque, subcarga, sobrecarga,
 - o Fallos de los variadores
 - o Fallos en las válvulas motorizadas
-

- o Falta de tensión de alimentación de red y de tensión de maniobra
- o Alto y bajo caudal
- o Alta y baja presión
- o Bajo nivel, y paradas por bajo nivel
- o Baterías bajas, y baterías muy bajas
- o Intrusismo a la caseta de la EB, mediante sensor externo conectado a la puerta
- o Alarmas de fallo de comunicación con los variadores, medidor de parámetros eléctricos y con la pantalla HMI
- Registro histórico local (datalogger) local de alta capacidad en memoria local, durante hasta un período medio de 2 años, todas las alarmas, eventos y variaciones de las variables continuas (variables analógicas leídas y calculadas), contadores y eventos, en un registro, con fecha y hora, y las transmite por el canal de comunicación, en función de su configuración, bien por variación bien por tiempo:
 - o Variables de proceso hidráulicas: caudal, volumen, presión, nivel
 - o Variables eléctricas: energía, potencia, tensiones, etc.
 - o Estado de arranques / paradas de las bombas y apertura/cierre de las válvulas
 - o Encendido y apagado de la RTU
 - o Alarmas, e incidencias

RED Balsa BAJA

La red Balsa Baja es llenada por un bombeo desde la balsa de recepción pie del canal, y de aquí se abastece la red por presión natural. Para ello se utilizarán 3 bombas con variador.

RED Balsa ALTA

El agua se eleva desde una balsa de recepción a pie de canal hasta la Balsa Alta para regar desde ahí la segunda red de riego del sistema (superficie más elevada). La tubería de llenado es de doble sentido, servirá para llenar la balsa y para abastecer la red. El punto de bifurcación hacia los ramales de riego se encuentra a la mitad de recorrido aproximadamente. Para ello se utilizarán 7 bombas con variador. Se pueden dar tres escenarios:

- Impulsión y llenado de balsa. El riego no está en funcionamiento
- Riego desde balsa. Impulsión llenado balsa parada.
- Riego e impulsión de llenado de balsa al mismo tiempo.

Para la regulación de la estación de bombeo (bombas), se proyecta la instalación de 5 caudalímetros ultrasónicos no invasivos, uno para cada red, cuya ubicación, estará en la propia estación de bombeo, y de 2 TP que medirán la presión de consigna para cada tubería, y, por lo tanto, el control de todos estos elementos, se realizará desde el PLC de la EB.

En la propia estación de bombeo se proyectan 2 filtros automáticos de accionamiento eléctrico (el arranque y paro de los filtros no será controlado por el PLC). De los filtros la señal que se recogerá en el PLC, y que se enviará al centro de control, será si el filtro está funcionando o no. A la salida de cada filtro se instalará un caudalímetro, cuya señal, también será recogida por el PLC de la EB.

En la Memoria del proyecto se detallan las señales mínimas a controlar en este punto.

Alcance monitorización y telecontrol de las balsas de regulación:

Para la monitorización y telemetría de las balsas se instalarán los siguientes elementos:

RELACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS PLC AUTÓMATA CONTROL BALSA ALTA Y BALSA BAJA NAJERILLA					
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL					
EQUIPO	ED	EA	SD	SA	COM
NIVEL DE BOYA MÁXIMO	1				
MEDIDOR SUMERGIBLE CONTROL DE NIVEL		1			
TENSIÓN BATERÍA SISTEMA FOLTOVOLTAICO		1			
AUSENCIA DE PANEL SOLAR	1				
DETECTOR DE INTRUSIÓN / HOMBRE ATRAPADO	2		1		
ROUTER					1
GRUPO FILTRO 1	1				
CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO FILTRO 1	1	1			
ANALIZADOR DE RED (MODBUS)					1
TOTAL	6	3	1	0	2

Monitorización y telemetría:

Para la monitorización y telemetría de la balsa se instalará un datalogger, para telemetría de nivel y capacidad de la balsa, con comunicación GPRS-2,5G/4G, y con sistema de alimentación mini-solar, que integrará los siguientes elementos y funcionalidades:

- Envoltorio de dim 270x270x170 para integrar la RTU, de fibra de vidrio reforzado, IP67, IK10, incluyendo, cerradura tornillos plásticos multivuelta y elementos de fijación mural, placa de montaje, bornas y elementos de protección

- datalogger IoT con modem embebido GPRS/2,5G, con al menos 8 ED, 4 SD, con 2 EA 4..20 mA para sensores analógicos, con un grado de estanqueidad IP68, y con conectores enchufables IP68 para todas las E/S
- Antena omnidireccional externa tipo botón-tapa GPRS-2,5G/4G cuatribanda de 6 db, IP67, para montaje en mástil, con 4 metros de cable RG58 y conector SMA macho, incluyendo accesorios para anclaje en mástil de 1"
- Programa local para monitorización y registro local de nivel y volumen en balsa, y de las medidas de calidad de agua, estados y alertas
- Sistema de alimentación mini-solar S1 con caja externa para alojar las baterías: regulador inteligente integrado para alimentación solar a 12V, batería integrada recargable de litio de 15Ah para garantizar una autonomía 8 semanas sin alimentación (calculada con una comunicación cada hora), incluyendo un mini-panel solar 24W/12V de reducidas dimensiones y cable 2 m con conector M12, para montaje en mástil o tapa de arqueta.

Alcance telecontrol red de riego: captación:

En la captación del canal se va a colocar una compuerta como se indica en el anejo 10 Obra de toma. En esta captación es la que alimenta a la balsa de recepción y tiene que regular el caudal que entra a la balsa.

Este sistema se tiene que integrar en el sistema de control de la CCRR como un elemento más.

Compuerta:

Para el control de la compuerta de captación se va a colocar el siguiente elemento:

Compuerta caudalímetro autoregulante con actuación autónoma solar que incluye:

- Compuerta mural autoregulante 1200x1200 mm de aluminio extruido (calidad marina). Rendimiento del cierre < 0,02 litros/seg por metro lineal de junta.
- Marco de aluminio.
- Motor eléctrico 12 VDC y reductor.
- Caudalímetro de ultrasonidos DN1500 (1500x1500) por tiempo de tránsito. 16 haces en 8 niveles cruzados a 45°.
- Sensor de nivel aguas arriba por ultrasonidos autocalibrantes de aluminio anodizado. Precisión +/- 0,5 mm. Conexión con Modbus RTU. Integrado en el marco.
- Pedestal de control de aluminio. Intemperie. Incluye pack baterías 12VDC, automático de control, modem 4G, regulador de carga 2 VDC, display LCD, teclado para control local. Acceso mediante llave de seguridad y contraseña.
- Báculo de aluminio de 5m.
- Panel solar 140W y soporte para sujetar al báculo.
- Antena omnidireccional 3G/4G y cable coaxial.
- Totalmente ensamblado en un solo equipo.

3.6.20 Alcance telecontrol red de riego: puntos de entrega o hidrantes

La solución definida para la monitorización y telecontrol incluirá el suministro, montaje, puesta en servicio de estaciones remotas - programador de riego (o también llamadas iRTU) con comunicación GPRS-2,5G/4G con función datalogger, para el control de los hidrómetros (válvula hidráulica + contador). Así se instalarán y pondrán en servicio en cada uno de los hidrantes:

Estaciones remotas de telecontrol de riego:

La solución a instalar estará basada en un hardware industrial, robusto y modular de última generación, fiable y diseñado para este tipo de instalaciones hidráulicas.

Las estaciones remotas, también denominadas con las abreviaturas ER ó RTU, a instalar para la automatización telecontrol de la red de riego, deben ser fácilmente programables y configurables, y deben integrar protocolos de comunicación estándar y abiertos que garanticen la interoperabilidad con el centro de control y con otros sistemas de terceros. Se admitirán los protocolos OPC-UA, modbus, profibus, device-net, MQTT, y API-Rest según la norma UNE 3180002-3.

Los elementos de comunicación que integran las ER (modem y routers) GPRS-2,5G-4G deben implementar mecanismos y reglas que garanticen la ciberseguridad del sistema.

Todas las estaciones remotas deben implementar un registro local temporal de todas sus variables internas y de proceso (logger de datos) es decir, deben ser también dataloggers.

También deben optimizar su consumo eléctrico para minimizar el diseño y potencia de los sistemas de alimentación, especialmente en aquellos puntos donde no haya energía eléctrica, donde se utilizarán sistemas de alimentación autónomos con pequeños paneles solares.

Todas las estaciones remotas irán dotadas de un sistema de alimentación con batería de backup que garantice su correcto funcionamiento en ausencia de energía eléctrica durante largos períodos de tiempo: hasta 16 semanas en las estaciones remotas de los hidrantes y en balsas.

Se trata de estaciones remota -programador de riego para de casetas con válvula hidráulica y contador, con entradas digitales para 2 contadores (EC) de pulsos y 2 salidas tipo latch (SVL), para telemando de hidrantes y / o válvula hidráulicas, con 2 entradas digitales (ED) auxiliares para detectores binarios y 2 entradas analógicas (EA) tipo 4...20 mA para sensores externos de presión, humedad, etc. Dispondrán de un modem interno GPRS-2,5G/4G cuatribanda. Para la configuración local contarán de un puerto serie tipo RS485 y de un módulo bluetooth para conexión local enchufable, y dispondrán de un sistema de alimentación autónomo con un sistema solar compuesto por un cargador inteligente integrado, un mini-panel solar y una batería recargable de Litio de 5 años de vida útil, de 6V/4Ah con una capacidad que garantiza una autonomía de al menos 16 semanas sin sol o sin panel solar. Dispondrán de un detector de desconexión de panel solar que genera una alarma inmediata. También incluirá protecciones internas contras cortocircuitos y sobretensiones rearmables y monitorizables.

La estación remota deberá estar provista de elementos para realizar una fijación fácil a la pared interior de la arqueta.

Las estaciones tendrán inteligencia local y serán autónomas ya que implementan funciones de programador de riego, datalogger local para tele-lectura de contadores, monitorización de sondas (presión, caudal-volumen, humedad, etc.), telecontrol de válvulas para gestión de riego a la demanda por petición-concesión, con programación horaria de riego por volumen-tiempo, control y limitación de presión y caudal, de roturas, control de filtros atascadas, automatismos locales: Con la función datalogger tendrá la capacidad de registrar localmente en memoria no volátil las presiones, caudales, volúmenes, pluviometría, aperturas, cierres de válvulas, intrusismo, estados, y alertas. Dada la capacidad de su memoria interna podrá almacenar los datos registrados más de 1 año. Esta función garantizará que no se pierdan los datos incluso en el hipotético caso de que el sistema de comunicaciones con el centro de control esté caído.

El suministro de las estaciones remotas de riego incluirá la tarjeta SIM con el alta y la cuota de comunicaciones para los años de garantía.

Las principales características de las remotas de control de los hidrantes serán las siguientes:

- Comunicaciones IoT (internet): integra modem GPRS-2G cuatribanda, con tarjeta portaSIM interna, y antena de alta ganancia integrada, que permite una conexión universal independiente del operador de telefonía móvil.
- Comunicación local mediante puerto serie con cable o bluetooth IP68 (BL 4.1) de programación y configuración local, para conexión a ordenador portátil, Tablet o PC por cable USB que permite también descargar los históricos del logger. Con la opción bluetooth permite la operación y configuración local desde un dispositivo móvil (smartphone o Tablet) a través de una aplicación móvil.
- Ampliaciones y escalabilidad: las iRTUs serán ampliables sin cambiar el equipo, instalándole tarjetas hardware adicionales, para poder conectar futuras válvulas de toma y/o sector cuando se instalen microtubos. La ampliación se hará de modo remoto, y en campo solo es necesario cambiar el conector de las E/S digitales y latch.
- Dispondrá de módulos de extensión de ampliación inalámbrica IoT GPRS-2,5G para ampliaciones futuras de tomas y/o sectores alejando del hidrante que se pueden utilizar cuando no se puedan o quieran instalar microtubos.
- Dispondrá de entradas especializadas para lectura de contadores de pulsos para el cálculo de caudales y volúmenes de alta frecuencia (5Hz): calculará valor totalizado, volumen parcial horario (lapsos), caudal instantáneo, así como los valores de alarma de caudal para detección de roturas o mal funcionamiento de la red de distribución, detección de flujo y control de rotura de emisor de pulsos integrada. Los consumos se almacenarán en memoria no volátil (tiempo de permanencia 8 años).
- Permitirá la configuración de contadores virtuales, utilidad especialmente útil cuando los hidrantes tienen tomas compartidas. Así, con el contador real y físico del hidrante la estación remota contabilizará contadores parciales en memoria para cada toma. Luego todos los contadores, tanto los reales como los virtuales serán transmitidos al Centro de Control como si fuesen contadores reales.

- Dispondrá de dos entradas analógicas internas adicionales para la medida de la temperatura, la tensión de batería interna, resolución 16 bits, que son registradas en el datalogger interno de la RTU y enviadas al centro de control periódicamente. Dispone de un módulo de ampliación de entradas analógicas (EA tipo 4..20 mA) que permita la conexión de sensores agronómicos auxiliares.
- Incluirá la función datalogger para adquisición de información en tiempo real: registro de las variables (presión, caudal, sensores, alarmas, ...) por eventos y por tiempos de forma configurable, capacidad de almacenamiento de registros superior al año.
- Incluirá funciones de comunicación periódicas y por eventos para los modelos con alimentación a pilas, y para los modelos que dispongan de alimentación con minipanel solar de 5w o bien con alimentación eléctrica, permitirá el modo ONLINE, con rápidos tiempos de respuesta inferiores a un minuto.
- Incluirá la función de cambio remoto de firmware (OTA): el software interno o firmware se puede cambiar de modo remoto, desde el centro de control, o bien de forma local mediante un conector frontal IP68, lo que garantiza las ampliaciones y escalabilidad del Datalogger, y su conversión a una UTR-datalogger.
- Integrará un watchdog interno, para control de los periféricos y del correcto funcionamiento del programa de la estación remota. También es posible el reinicio remoto.
- Tendrá un diseño robusto e industrial, con construcción para funcionamiento en condiciones extremas de temperatura (entre -40º y 60ºC) y humedad (100%) de forma continua, sin merma alguna de su operatividad.
- Su envolvente será de PVC con grado de protección mínima IP68 y resistencia anti-impacto IK07, e incorporará un soporte integrado de acero galvanizado para montaje fácil en arqueta o caseta.
- Tendrá conectores externos industriales para conexión de los sensores y de las electroválvulas con grado de protección IP68, empotrados en la propia envolvente o caja, permitiendo una rápida sustitución del equipo en caso de avería por personal no especializado. No serán admisibles modelos que sean necesario abrir la caja donde se aloja la electrónica para conectar sensores.
- Sistema de alimentación: alimentación externa solar, se podrán alimentar o bien con un sistema fotovoltaico compuesto por un mini panel solar 12 Vdc con potencia de 5w, combinado con una batería de gel de plomo de 6Vdc/4Ah estándar alojada en el interior de la RTU. Par la solución definida en el presente Proyecto se propone un minipanel solar de 5 w, que permitirá incrementar la frecuencia de comunicaciones por tiempo y variación, y permitiendo comunicaciones en tiempo real.
- Dispondrá de protecciones electrónicas y detectores internos especiales:
 - o Fusibles electrónicos internos para proteger las entradas y salidas tanto digitales como analógicas, y rearmables a distancia,
 - o Detector interno de apertura de la RTU, dispondrá de un sensor interno que detecte y registre el instante en el que se abre la caja del datalogger.

o Detección de la desconexión del panel solar, generando una alarma y de este modo detectar rápidamente robos. La detección funciona tanto de día como de noche, y con un tiempo de detección menor de 10 segundos

- Sistema ON/OFF de encendido inteligente, con interruptor estanco IP68 tipo magnético, para apagar / encender el datalogger de forma controlada sin necesidad de desconectar la batería, ni tener que abrir el equipo.
- Leds de estados, visibles directamente en el frontal del datalogger, manteniendo el grado de estanquidad IP68, se pueden ver los estados del datalogger sin necesidad de abrirlo, indicando si está apagada, encendida, la conexión a la red de comunicaciones, la conexión al centro de control, nivel de cobertura, etc.
- Electrónica marinada, con una capa de resina epoxi de protección de la placa base, lo que garantizará una mayor durabilidad de la electrónica de los equipos.
- Incorporará una antena integrada IP68, y podrá disponer de una antena externa opcional con cable de 1,5 a 5 m, conector, accesorios para garantizar la estanquidad IP68, y soporte para montaje en pared, tubo o más□I externo.
- Tendrá un modo de funcionamiento y comunicaciones ONLINE o en TIEMPO REAL, que permitirá la actuación de la RTU para envío de órdenes, programas de riego, actuaciones inmediatas sobre las válvulas desde el software en la nube (Centro de Control), en cualquier momento y con respuestas (tiempos de actuación para apertura o cierre de válvulas) inferiores al minuto.
- Permitirá realizar operaciones principales sin apertura de RTU, el terminal se puede encender, apagar, hacer ajustes y cambiar configuraciones localmente, forzar las actuaciones de las válvulas para comprobar localmente su correcto funcionamiento, así como forzar una comunicación al centro de control sin necesidad de abrir el equipo.

3.6.21 Alcance centro de control

La solución definida para el de control centralizado del sistema de captación, almacenamiento, distribución en alta y suministro a los sectores de riego será una solución mixta basada en un servidor VPS en la nube complementado por un ordenador central en las oficinas de la Comunidad de Regantes basada en una infraestructura de comunicaciones basada en una red privada virtual GPRS-2,5G/4G que intercambie información y órdenes entre el centro de control y las estaciones remotas.

Así, para el centro de control, se instalarán y pondrán en servicio:

Servidor cloud de VPS 24X7:

- Un Servidor Cloud VPS disponibilidad 24x7, tipo 204 con 4Gb RAM y 50 Gb Hd, cuota del servicio IaaS durante los años de garantía, que incluirá sistema Operativo Windows, Base de datos abierta SQL Server, escritorio remoto, seguridad y antivirus, para alojamiento del software del centro de control, disponibilidad 24x7. Se incluirá el coste del servicio IaaS durante los años de garantía.

Al disponer la CCRR de servidor físico actual, no es necesario ningún equipamiento hardware nuevo a instalar en las instalaciones de la CCRR.

Hardware / software de telecontrol y gestión centralizada:

- Frontal / driver conector de comunicaciones de datos e históricos compatible con los equipos de telecontrol instalados en campo, para interconexión al centro de control y configuración de las RTUs, licencia para 16 RTU, actualización remota del firmware de las RTU, incluyendo módulos /servidores de interoperabilidad Modbus-TCP, OPC-UA, MQTT, DM-SQL, Tabla de intercambio y API según UNE que permitirá la integración de otros sistemas e telecontrol tanto a nivel hardware como software.
- SCADA-Web central de monitorización, telecontrol y gestión centralizada de las estaciones de bombeo, balsas, y de la red de distribución, que incluirá, al menos, los siguientes módulos y funcionalidades:
 - Licencias runtime full necesarias para el correcto funcionamiento del SCADA sin límite de variables / tags, en Servidor Cloud y desarrollo de la aplicación SCADA vía Web
 - Pantalla general para monitorización de la red de riego, en formato mapa y en formato organigrama en el que se monitoricen los elementos y variables principales
 - Pantallas de monitorización y parametrización de cada elemento singular para control rápido y efectivo de las estaciones de captación y distribución a red, balsas, cámara de válvulas, puntos de entrega
 - Pantallas de control de la producción energética de las plantas solares, de las estaciones de captación
 - Pantallas de control del sistema distribución y protección eléctrica.
 - Paneles específicos de monitorización y parametrización de la instrumentación: medidores de energía, sondas de presión y nivel, contadores y caudalímetros
 - Pantallas de visualización de alarmas e incidencias, y envío automático vía email de las principales alarmas de la red
 - Modelado de la BBDD de tags, registros de estados y alarmas, y parametrización de lo históricos y las alarmas.
 - Configuración de los módulos de históricos, informes y envío automáticos de alarmas por email
 - Parametrización de las comunicaciones para interrelación del SCADA-web con el frontal de comunicaciones
- Software experto para gestión y planificación de los elementos hidráulicos, que incluirá al menos los siguientes módulos y funcionalidades:
 - Módulo de registro automático de históricos de todas las variables asociadas a la red de riego.
 - Módulo de históricos: históricos de actuaciones de las válvulas, caudales, volúmenes, presiones, niveles de batería y de cobertura de comunicaciones,

y demás variables de proceso, mediante gráficas temporales que permiten seleccionar fechas para su análisis.

- Alarmas y avisos, con registro en la BBDD y envío de alarmas por email, por SMS o por telegram configurables por el administrador
- Monitorización de estados (variables analógicas y digitales), geolocalización en Google Maps, alarmas y gráficos históricos, para visores de 1 ó 2 LTU por RTU
- Descarga de datos históricos en formato hoja de cálculo (CSV), pudiendo reenviarse por email, whatsapp, servicios disponibles en los dispositivos móviles
- Servicio de envío automático vía email de alarmas,
- Servicios de teleasistencia a las LTU y actualización de programas a últimas versiones de la app.
- Servicios de mantenimiento y soporte remota anual del centro de control de las estaciones remotas, incluyendo formación continua y asesoramiento al cliente
- Cuota de comunicaciones anuales IoT para la RTU datalogger IoT DS5 y alta de tarjeta SIM durante el período de garantía

Aplicaciones para dispositivo móviles:

- Software app-web de control y gestión para los responsables de la explotación durante los años de garantía, integrando las funcionalidades y servicios de:
 - App-web para los responsables de la explotación de la red desde dispositivos móviles, con las funcionalidades y servicios de:
 - Vista del estado histórico de flujo y consumo de las válvulas motorizadas;
 - Mapa-Web-Gis: monitoreo mediante mapa tipo Google-Maps de la posición de los elementos hidráulicos y de sus estados y variables.

3.7 Instalaciones auxiliares

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 17 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.

3.8 Plazo de ejecución

Plazo de ejecución de las obras de 20 meses.

3.9 Descripción de los materiales y recursos naturales – capacidad de carga -

Materiales:

En principio y en base al tipo de obra que se va a ejecutar, los únicos recursos naturales que se van a emplear corresponden a los materiales de préstamos para las redes, que consisten en un material granular formado por gravilla de diámetros comprendidos entre 6 y 20 mm y que se utilizará para la cama de todas las tuberías de la red principal. Esta gravilla también se utilizará para el relleno hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de las tuberías de PVC. La gravilla se comprará en planta autorizadas.

La realización de la obra no va a variar los usos y actuaciones agrícolas.

En cuanto al uso del suelo la consolidación del regadío no supondrá cambios significativos ni un aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual.

En la fase de obras se incrementará el uso de tierra, agua, áridos, cementos, combustible, aceite, madera, etc.

Las gravas y “bolos” necesarios para la ejecución de la cama de las tuberías se comprarán a explotaciones ya autorizadas.

Las instalaciones auxiliares necesarias durante la fase de obras se retirarán una vez concluidas las obras.

En cuanto a las superficies ocupadas por las nuevas infraestructuras (tuberías, arquetas, balsa, etc.) corresponden casi en su totalidad a terrenos agrícolas afectando con las obras únicamente a la vegetación natural existente en los ribazos entre parcelas por las que vaya a pasar la tubería.

Capacidad de carga:

El proyecto se desarrolla en una zona altamente antropizada, donde predominan los cultivos de regadío.

Las actuaciones no afectarán a ninguna figura / espacio protegido desde el punto de vista medioambiental.

A grandes rasgos puede resumirse que las actuaciones proyectadas afectarán (debido al paso de la red de distribución) a pequeñas superficies de Hábitats de Interés Comunitario y podrían causar molestias (debido a los ruidos derivados del tránsito de maquinaria y las propias obras) sobre determinadas especies de fauna catalogadas presentes en la zona de estudio (aves principalmente). Si bien, estas especies están en cierta manera adaptadas a la actividad antrópica de la zona (donde ya se da una actividad agrícola de regadío) pudiendo soportar dichos impactos en gran manera y considerándose éstos como moderados, proponiéndose una serie de medidas preventivas y/o correctoras para minimizarlos siendo así compatibles con las actuaciones.

Asimismo, se afectarán zonas del dominio público hidráulico, pecuario y algunas infraestructuras y caminos vecinales, siempre de forma puntual y durante las obras. Tal y como se explicará más adelante y se adjunta en los anejos, se están llevando a cabo las tramitaciones oportunas para ello con las administraciones competentes. En cualquier caso, una vez tramitadas éstas y ejecutadas las obras, no se esperan impactos significativos al respecto.

3.10 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.

En el *Anejo 20* se detalla el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se realiza una planificación, establece unas directrices y 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

Los principales residuos no peligrosos que se generarán durante la fase de obras serán los excedentes de excavación del desmonte de las balsas. Dicho material se utilizará 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 necesaria la instalación de vertederos.

No obstante, lo anterior, se prevé que el potencial excedente de tierras procedente del conjunto de las actuaciones, en caso de darse, será gestionado de forma adecuada, dándole traslado en última instancia a vertedero autorizado.

Con anterioridad a cualquier tipo de excavación se procederá al desbroce del terreno, retirando la tierra vegetal, para ser utilizada en las posteriores labores de restauración en los lugares que lo requieran, como los taludes de las balsas.

Otros residuos no peligrosos que pueden originarse durante la ejecución de las obras serán plásticos, flejes o restos de tuberías, etc. Se habilitará una zona donde se separen estos residuos para una correcta gestión de los mismos. Los residuos tóxicos y peligrosos que previsiblemente se generarán durante la ejecución de las obras corresponden a lubricantes y combustibles para la maquinaria, desencofrantes, etc. y sus envases.

Tendrán la consideración de residuos tóxicos y peligrosos los suelos contaminados como consecuencia de derrames accidentales de productos y residuos tóxicos y peligrosos durante las obras.

Igualmente se separarán en zona habilitada y serán tratados por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

El proyecto de ejecución incluirá un Estudio de Gestión de los residuos de construcción y demolición, según lo descrito en la normativa aplicable.

Este estudio incluirá lo siguiente:

1. Una cuantificación del volumen y caracterización de los residuos de construcción y demolición, así como un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o sus modificaciones posteriores.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto y las operaciones de gestión a las que se destinarán los residuos.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generaran en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos

podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formara parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Los residuos que se generarán son, por un lado, los inherentes propios de las obras y por otro lado residuos generados por la maquinaria y elementos auxiliares de la obra.

	DENSIDAD APARENTE	CÓDIGO LER (Decisión 2014/055/UE)	MEDICIÓN (toneladas)	MEDICIÓN (m³)
17.05.04. Tierra vegetal	1,2 t/m ³	17 05 04	262.723,68	218.936,40
02.01.03. Restos vegetales	0,7 t/m ³	02 01 03	4,00	5,71
17.02.01. Residuos de Madera	0,30 t/m ³	17 02 01	2,50	8,34
17.02.03. Plástico	0,20 t/m ³	17 02 03	3,90	19,50
20.01.01. Papel y cartón	0,75 t/m ³	20 01 01	1,20	1,60
17.01.01. Hormigón	2,50 t/m ³	17 01 07	650,00	260,00
17.01.07. Mezclas de Hormigón	1,90 t/m ³	17 01 07	950,00	500,00
17.04.05. Hierro y acero	7,80 t/m ³	17 04 05	35,20	4,51
17.04.11. Cables	6,00 t/m ³	17 04 11	1,10	0,18
15 01 10*. Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,50 t/m ³	15 01 10*	0,2	0,40
20.03.01 Mezclas de residuos municipales	0,80 t/m ³	20.03.01	0,60	0,75

Tabla 12: Tipología de residuos potencialmente generados.

3.11 Servicios e infraestructuras afectados

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, la estación de bombeo, los hidrantes, las tomas o las arquetas, conllevan la ocupación permanente de una determinada superficie de terreno que será necesario expropiar.

En el *Anejo 17. Servicios afectados* se detallan en estos y en el *Anejo 18. Expropiaciones y servidumbre* 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.

Cruce de autovías y carreteras:

Los cruces de autovías y carreteras se resuelven mediante hincas cuyas longitudes y diámetros se especifican a continuación:

id	DESCRIPCIÓN VÍA	DENOM. VÍA	pK VIAL	RAMAL TUBERÍA	COORD _x	COORD _Y	DN TUB. RIEGO (mm)	ACH CAMISA CRUCE	LONG. CRUCE (m.)
1	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-206	4+427	TA	513929	4694590	1000	1219*12,5	17,00
2	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-206	3+520	TA-1	514567	4695225	500	711*12,5	12,00
3	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-419	0+643	TA-1	514417	4695452	500	711*12,5	10,00
4	CARRETERA NACIONAL	N-120	30+311	TA-1-7-2	517713	4697868	400	610*12,5	26,80
5	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-207	15+660	TA-1-10	514435	4697103	355	559*12,5	22,00
6	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-207	18+216	TA-2	514937	4694836	450	660*12,5	16,00
7	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-207	18+217	TA-3	514937	4694835	900	1219*12,5	16,00
8	CARRETERA NACIONAL	N-120	27+535	TA-3-7-9	520593	4697342	315	559*12,5	26,60
9	AUTOVÍA	A-12	113+300	TA-3-7-9	520608	4697381	315	559*12,5	73,00
10	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-207	18+215	TB	514937	4694837	600	813*12,5	16,00
11	AUTOVÍA	A-12	114+203	TB-1	518698	4697449	500	711*12,5	70,00

12	CARRETERA NACIONAL	N-120	29+436	TB-1	518700	4697728	400	610*12,5	25,00
13	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-313	0+800	TB-1	519029	4697948	400	610*12,5	59,00
14	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-208	2+857	TB-1	521310	4699585	355	559*12,5	21,00
15	CARRETERA AUTONÓMICA	LR-208	2+665	TB-1-14	521169	4699462	160	406,4*12,5	21,00
	TOTAL								431,40

Tabla 13: Detalle del cruce de carreteras y autovías.

Cruce de caminos municipales y vías pecuarias:

Los cruces se caminos se resuelven mediante tuberías encamisadas dentro de tubería de hormigón armado clase 90.

Se producen un total de 254 cruces, cuyas características se incluyen en el *Anejo 18. servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias.*

El resumen de la longitudes y diámetros se especifica a continuación.

DIÁMETRO TUBO HORMIGÓN ARMADO C-90 (mm.)	Longitud (m)
400	1.024,46
500	323,70
600	465,87
800	269,99
1000	
1200	
TOTALES	2.084,02

Tabla 14: Resumen de longitudes y diámetros.

En el caso de las tuberías de HPCCH no se considera necesario ni conveniente realizar este encamisado. Las tuberías cruzarán los caminos sin encamisar.

Cruce de cauces – dominio público hidráulico:

Las tuberías afectan a los siguientes dominios públicos hidráulicos:

CRUCE SERVICIOS AFECTADOS	RED	COORD. X	COORD. Y
Toma del canal de Najerilla	TA-1	514.525	4.694.608
Cruce de Río Tuerto y vía de servicio	TA-1	514.326	4.695.288
Paralelismo canal de Najerilla	TA-1	514.594	4.695.013
Paralelismo canal de Najerilla	TA-1	514.573	4.695.547
Cruce Arroyo Praicia	TA-1	514.573	4.686.271
Cruce Arroyo Praicia	TA-1	514.843	4.696.581
Cruce de canal de Najerilla	TA-1	513.946	4.697.398
Cruce Arroyo Las Ventas	TA-1	512.408	4.697.797
Cruce Arroyo Las Ventas	TA-1	515.787	4.696.966
Paralelismo Arroyo Riojales	TA-2	514.950	4.694.862
Cruce de Río Tuerto y vía de servicio	TA-2	516.938	4.697.311
Cruce de Río Tuerto y vía de servicio	TA-2	516.540	4.697.099
Cruce Arroyo Riojales y via de servicio	TA-2	516.581	4.696.332
Cruce Arroyo Riojales y via de servicio	TA-2	516.997	4.696.301
Cruce Arroyo Riojales y via de servicio	TA-2	517.616	4.696.357
Cruce Arroyo Riojales y via de servicio	TB-3	518.296	4.697.608
Cruce de Río Tuerto y vía de servicio	TB-3	517.687	4.697.668
Desague de balsa 600	TB-3	517.148	4.695.040
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	515.317	4.694.122
Paralelismo Arroyo Pozuelo	TA-4	515.317	4.694.122
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	517.137	4.694.165
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	518.636	4.694.806
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	520.186	4.696.020
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	519.884	4.695.727
Cruce Arroyo Pozuelo	TA-4	520.581	4.696.467
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	516.117	4.692.450
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	516.789	4.692.488
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	517.949	4.693.182
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	518.720	4.693.022
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	518.645	4.693.409
Cruce Arroyo Cordovín	TA-4	521.253	4.694.147

Tabla 15: Resumen de cauces afectados.

Los cruces de ríos y otros dominios públicos se resuelven mediante hincas cuyas longitudes y diámetros se especifican a continuación:

CRUCES DE CAUCES										
id	DENOMINACIÓN	RAMAL TUBERÍA	COORD _X	COORD _Y	COTA MARGEN DERECHA (m.)	COTA LECHO (m.)	COTA MARGEN IZDA. (m.)	DN TUB. RIEGO (mm)	ACH CAMISA CRUCE (mm.)	LONG. CRUCE (m.)
1	Río Tuerto	TA	513261	4694758	606,62	605,28	606,59	1000	1219*12,5	12,51
2	Arroyo Ampudia	TA-1	512406	4697812	572,50	571,48	572,35	200	406,4*12,5	8,34
3	Río Tuerto	TA-1	514504	4695319	577,88	576,64	577,73	500	711*12,5	14,45
4	Arroyo de Praicia	TA-1	514247	4696570	567,31	566,87	567,32	500	711*12,5	10,62
5	Arroyo de Praicia	TA-1-10-2	514843	4696589	559,42	558,34	559,24	200	406,4*12,5	8,56
6	Arroyo de Riojales	TA-2	516998	4696316	542,79	542,36	542,73	315	559*12,5	10,06
7	Arroyo de Riojales	TA-2-1	515143	4695098	569,31	568,57	568,83	160	406,4*12,5	12,98
8	Arroyo de Riojales	TA-2-3	515865	4696076	552,47	552,10	552,55	160	406,4*12,5	14,36
9	Río Tuerto	TA-2-9	516941	4697300	526,12	524,94	525,91	225	457*12,5	12,88
10	Río Tuerto	TA-2-9-1	516517	4697172	532,35	531,56	532,60	160	406,4*12,5	20,41
11	Arroyo Pozuelo	TA-3	515327	4694106	578,27	577,32	578,23	900	1219*12,5	25,94
12	Río Cordovín	TA-3	516771	4692508	559,55	558,52	559,23	710	914*12,5	10,25
13	Río Cordovín	TA-3-6-1	516126	4692423	568,26	567,17	567,78	200	406,4*12,5	8,87
14	Arroyo de Pozuelo	TA-3-7	517235	4694186	550,02	549,78	550,05	400	610*12,5	8,74
15	Arroyo de Pozuelo	TA-3-7-2	518637	4694806	532,81	531,91	532,56	160	406,4*12,5	9,11
16	Río Cordovín	TA-3-13-2	517652	4693160	546,81	545,14	546,66	225	457*12,5	13,12
17	Río Cordovín	TA-3-13-4	518659	4693382	537,50	536,71	537,45	200	406,4*12,5	6,32
18	Arroyo de Riojales	TB-1-7	518290	4697614	510,81	510,63	510,83	450	660*12,5	12,16
19	Río Tuerto	TB-1-7	517675	4697669	514,35	514,25	515,07	450	660*12,5	18,32
20	Río Tuerto	TB-1-15	521829	4699869	470,35	469,68	470,46	160	406,4*12,5	17,42

En el Anejo 18 se describen los servicios afectados por el "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA".

La actuación se circunscribe en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Cárdenas, Cordovín, Hormilla, Hormilleja y Nájera, todos ellos situados en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

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:

- **Ámbito estatal:**
 - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Confederación Hidrográfica del Ebro):
 - Obra de toma en el canal.
 - Cruce del canal por tuberías proyectadas.

- Cruce de varios dominios públicos hidráulicos mediante tuberías
- Ministerio de Fomento (Demarcación de Carreteras):

El proyecto contempla el cruce de 4 tuberías de presión por las siguientes infraestructuras viaria:

 - Carretera N-120: 3 cruces.
 - Autovía A-12: 2 cruces.
- **Ámbito autonómico:**
 - Consejería de Sostenibilidad, Transición Ecológica y Portavocía del Gobierno:
 - Servicio de carreteras:

Para el paso de las tuberías se afecta a las carreteras en la zona competencia del Gobierno de La Rioja. En concreto, se trata de las siguientes carreteras: LR-206, LR-207, LR-208, LR-313, LR-419.

 - Dirección General de Medio Natural:

El proyecto contempla varios cruces de vías pecuarias.
 - Consejería de Educación, Cultura, Deporte y Juventud. Dirección General de Cultura:

El proyecto contempla varios cruces del Camino de Santiago.
- Entidades de ámbito municipal:

Se trata básicamente de cruces o afecciones a caminos o parcelas municipales. Los Ayuntamientos afectados son: Alesanco, Azofra, Badarán, Cárdenas, Cordovín, Hormilla, Hormilleja, Nájera
- Comunidad de Regantes.

Afecciones a acequias existentes en la propia C. R.

3.12 Explotación y mantenimiento de las infraestructuras proyectadas

La Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) es la promotora PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA –, siendo dicha comunidad de regantes beneficiarias de las actuaciones.

En función del Convenio suscrito entre la Comunidad de Regantes y SEIASA, esta última ostentará la titularidad de las obras, por un periodo estimado de 5 años aproximadamente. No obstante, está previsto que las comunidades de regantes lleven a cabo la gestión parcial de la explotación y mantenimiento de las obras como usuaria de las mismas, por entenderse que cuenta con capacidad técnica adecuada. Debido a la titularidad de las obras, forman parte del cometido de SEIASA las labores de supervisión y control a realizar por la Sociedad Mercantil Estatal en relación a la explotación de las obras.

Entre otras tareas, SEIASA realizará anualmente la inspección técnica de las instalaciones, realizándose un informe al efecto detallándose los principales aspectos del estado de las infraestructuras realizadas por la Sociedad y la explotación de las mismas, y en el que se recogerán, en su caso, recomendaciones orientadas a la optimización de las labores de explotación de las obras.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 Consideraciones iniciales

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el *artículo 1.1 b)* de la *Ley 21/2013 de evaluación ambiental*:

Artículo 1. Objeto y finalidad.

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;

b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;

En los *artículos 35, 45 y Anexo VI* de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4.2 Descripción de alternativas

El estudio de alternativas presentado a continuación está basado en los rendimientos del cultivo y la optimización energética; en definitiva, de los costes y rentas de las explotaciones.

En este sentido se plantean dos alternativas:

- Alternativa 0: no realización de la inversión – no modernización del regadío.
- Alternativa 1: establecimiento de pisos de riego – modernización del regadío.

En caso de escogerse la Alternativa 1, surgen dos nuevas cuestiones / alternativas:

- Número de balsas.
- Establecimiento o no de un parque solar.

4.2.1 Alternativa 0 – No ejecución de la modernización

La modernización que se pretende realizar consiste en sustituir la actual red de acequias por tuberías a presión que se presurizan mediante bombeo.

Las redes de acequias existentes precisan de elevados gastos de mantenimiento para su adecuado funcionamiento, mantenimiento que no se realiza en la actualidad.

Ello supone que se produzcan pérdidas en las redes de acequias que reducirán paulatinamente los caudales de éstas. Es decir, se reducirá la eficiencia de las redes de transporte de agua. Con menor caudal, los regantes abandonarán los cultivos más productivos, que son los que consumen más agua (hortícolas, y frutales) y recurrirán a alternativas de riego menos consumidoras como es el caso de cebada y trigo.

Se considera que la eficiencia del riego de la red de acequias actual es la siguiente:

- Eficiencia de la aplicación en parcela: 75%.
- Eficiencia de la red de transporte: 75%.
- Eficiencia total de Canal a parcela: 56%.

Por ello, se considera que en la situación actual y para un riego mediante acequias, la distribución de cultivos sería la siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL						
CULTIVO	%	SUP. (Ha)	Nn (mm/año)	Eficiencia (%)	Nb (mm/año)	Volumen anual
Viña	60%	1.646,65	1.355	56%	2.419	3.983.040
Trigo	40%	1.097,76	753	56%	1.345	1.476.115
Guisante/Judía	0%	0,00	1.803	56%	3.219	0
Patata	0%	0,00	2.239	56%	3.997	0
Remolacha	0%	0,00	3.634	56%	6.489	0
Peral	0%	0,00	4.017	56%	7.174	0
TOTALES	100%	2.744,41				5.459.155

Se aprecia que los cultivos dominantes son dos cultivos de secano como la viña y el trigo.

Como consecuencia de todo lo indicado, el no hacer nada aboca a la desaparición del regadío en la zona.

Desde el punto de vista medioambiental, el no hacer nada supone por un lado malversar el agua de riego ya que la eficiencia, tanto de las redes de riego como la de aplicación en parcela es muy baja. Además, se producen muchas pérdidas en las colas de las acequias, ya que, cuando un agricultor corta el riego, el agua sobrante no se almacena, sino que normalmente se vierte por las colas o finales de las acequias a los desagües.

Por otro lado, producir encharcamientos de zonas de cultivo que producen la asfixia radicular de cultivos.

Se podría modernizar el regadío sustituyendo las redes de acequias existentes por unas nuevas redes de acequias. Ello presenta los siguientes inconvenientes:

- Mayor coste de ejecución de las obras.
- Menor eficiencia en el uso del agua.
- Mayores costes de mantenimiento y de gestión del riego.

En conclusión, la alternativa cero supone hacer inviable el regadío en la zona de riego por gravedad por la falta de eficiencia del riego y por la dificultad de la automatización del riego. Las nuevas generaciones de regantes no van a estar dispuestas a manejar el riego mediante acequias.

4.2.2 Alternativas relativas a la ejecución de la modernización

La otra alternativa posible es la ejecución de la modernización para la cual existen dos alternativas:

- Alternativa 1.1 El establecimiento de un único piso de riego.
- Alternativa 1.2 El establecimiento de dos pisos de riego (piso bajo y piso alto).

En ambos casos sería necesaria la ejecución de, al menos, dos balsas (una de recepción y otra elevada).

Si bien, originalmente se planteó la ejecución de una única balsa en el caso de proceder con la modernización; en el *Anejo 6. Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada*, se demuestra que la mejor alternativa es la construcción de dos balsas frente a una sola balsa.

Y, también, la ejecución de un parque solar fotovoltaico (PSFV) de 603 kWp manera que el bombeo hacia la balsa elevada se realice mediante la energía producida por el parque solar.

El consumo eléctrico se realizaría única y exclusivamente en periodo P6 y en el período horario de funcionamiento útil del PSF.

Los datos del parque solar fotovoltaico proyectado son los siguientes:

o	Potencia:	603 kWp.
o	Porcentaje energía autoconsumida:	56,3%.
o	Porcentaje de ahorro de energía:	29%.
o	Ratio ahorro energético/coste inversión:	10,4%

4.2.2.1 Alternativa 1 – Ejecución de la modernización estableciendo un único piso de riego

Esta alternativa supondría la ejecución de la modernización, establecimiento de un único piso de riego.

Ello implicaría que se establecería una única altura piezométrica desde donde se dominaría toda la C. R.

A este respecto, sería necesario la ejecución de:

- Toma de caudales en un punto próximo al Canal, pero centrado en la superficie regable.
- Construcción de una balsa de recepción que se llene por gravedad desde el Canal.
- Construcción de una balsa elevada.
- Instalación de un bombeo desde la balsa de recepción
- Construcción de una red de tuberías TA desde la balsa elevada.
- Instalación de un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la producción de GEI.
- Suministro en media tensión desde una línea eléctrica aérea propiedad de IBERDROLA y relativamente próxima a la estación de bombeo.

4.2.2.2 Alternativa 2 – Ejecución de la modernización estableciendo dos pisos de riego

Esta alternativa supondría la ejecución de la modernización, establecimiento dos pisos de riego.

La zona regable se diferenciaría en:

- a. Piso bajo.
- b. Piso alto.

Esta alternativa implicaría:

- Toma de caudales en un punto próximo al Canal, pero centrado en la superficie regable.
- Construcción de una balsa de recepción que se llene por gravedad desde el Canal.
- Construcción de una balsa baja.
- Construcción de una balsa alta.
- Instalación de un bombeo desde la balsa de recepción con dos alturas manométricas, TA y TB.
- Construcción de una red de tuberías TB desde la balsa intermedia.
- Construcción de una red de tuberías TA desde la balsa elevada.

- Instalación de un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la producción de GEI.
- Suministro en media tensión desde una línea eléctrica aérea propiedad de IBERDROLA y relativamente próxima a la estación de bombeo.

4.3 Examen multicriterio de las alternativas

Se exponen y valoran a continuación los diferentes criterios en que se ha basado la elección de la alternativa escogida.

Para cada uno de estos criterios se analiza su impacto en base a la escala descrita en el subapartado 7.2 del presente documento: compatible (positivo), moderado, severo, crítico.

Rendimiento / margen neto del cultivo:

Es evidente que las alternativas 1 y 2 relativas a la modernización del regadío, supondrán un incremento de los márgenes netos de los cultivos respecto a la Alternativa 0 de no ejecución de dicha modernización.

En base a todo ello, el impacto de las Alternativa 1 y 2 sería POSITIVO y, en comparación con esta situación, el de la Alternativa 0 negativo, pudiendo considerarse "SEVERO".

Ejecución de las balsas:

Para la modernización del regadío (Alternativas 1 y 2) se hace imprescindible la ejecución de las correspondientes balsas de regadío habiéndose proyectado éstas en base a los criterios de viabilidad técnica en primer lugar y, dentro de ésta, ahorro económico.

Ahorro energético:

La modernización (Alternativas 1 y 2), de cara a suponer un ahorro energético, deben contemplar la ejecución de un parque solar fotovoltaico tal y como se ha proyectado.

Impacto ambiental:

Se compara a continuación el impacto sobre el medio físico, biótico, el paisaje y las figuras de protección que implicarán las diferentes alternativas estudiadas.

Impacto sobre el medio físico:

- La Alternativa 0 (no modernización del regadío) 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".
- Las Alternativas 1 y 2 (modernización del regadío) sí implicará la ejecución de 2 y 3 balsas respectivamente, las correspondientes conducciones enterradas, superficies auxiliares, hidrantes, etc.

Ello implicará potenciales modificaciones del suelo, la red de drenaje del terreno, la emisión de partículas de polvo en suspensión y gases de escape durante las obras, así como potenciales fenómenos de contaminación puntual del suelo y el agua derivados de éstas.

Se considera el impacto "MODERADO" en este sentido.

Cabe destacar que, al ejecutarse la modernización, ya se contempla la ejecución de las correspondientes balsas y el parque solar fotovoltaico.

Impacto sobre el medio biótico:

- La Alternativa 0 (no modernización del regadío) 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.
- Las Alternativa 1 y 2 (modernización del regadío) sí implicará la ejecución de 2 y 3 balsas respectivamente, las correspondientes conducciones enterradas, superficies auxiliares, hidrantes, etc.

Ello implicará una potencial pérdida de suelo y vegetación natural en la superficie afectada por estas actuaciones.

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.

Se considera el impacto "Moderado" en este sentido.

Cabe destacar que, al ejecutarse la modernización, ya se contempla la ejecución de las correspondientes balsas y el parque solar fotovoltaico.

Impacto sobre el paisaje:

- La Alternativa 0 (no modernización del regadío) no conlleva ningún tipo de modificación del paisaje y, por tanto, ningún impacto / afección sobre éste.
- Por su parte, las Alternativas 1 y 2 (modernización del regadío) supondrá una alteración del paisaje.

Por un lado, durante la fase de obras, las plataformas auxiliares, 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.

Cabe destacar que, al ejecutarse la modernización, ya se contempla la ejecución de las correspondientes balsas y el parque solar fotovoltaico.

Impacto sobre figuras de protección:

- La Alternativa 0 (no modernización del regadío) no conlleva ningún tipo de actuación y, por tanto, ningún impacto / afección sobre figuras de protección.
- Por su parte, las Alternativas 1 y 2 sí podría suponer la alteración de determinadas superficies consideradas como Hábitat de Interés Comunitario.

En la margen izquierda del río Najerilla, donde se ubica la superficie objeto de modernización del regadío, hay determinadas superficies de vegetación natural consideradas como Hábitats de Interés Comunitario

Algunas de éstas superficies serán potencialmente afectadas por las obras relativas a las conducciones de agua. Se considera el impacto "MODERADO" en este sentido.

Resumen: Se presenta a continuación el análisis multicriterio / matriz de las alternativas propuestas:

Alternativa	Necesidad de la comunidad de regantes (Aspectos técnicos y económicos)	Coste energético	Impacto ambiental
Alternativa 0 (No ejecución de la modernización)	<p>Severo</p> <p>La situación actual de la C.R., con un riego por gravedad a través de una antigua red de acequias, implica una situación poco eficiente por lo que al uso del agua se refiere.</p> <p>De hecho, parte de la red de acequias está muy deteriorada debiendo ser sustituidas, en tramos, por tuberías corrugadas.</p>	<p>Severo</p> <p>La situación actual de la C.R., con un riego por gravedad a través de una antigua red de acequias, implica una situación poco eficiente por lo que a costes energéticos se refiere.</p>	<p>Nulo</p> <p>No conlleva ningún tipo de actuación y, por tanto, ninguna modificación del medio.</p>
Alternativa 1 (ejecución de la modernización – 1 piso de riego)	<p>Positivo</p> <p>Supondrá in incremento de los márgenes netos de los cultivos.</p> <p>Si bien, es viable técnicamente, es preferible la implantación de 2 pisos de riego tal y como se justifica en el Anejo 6. Justificación de la solución adoptada.</p>	<p>Positivo</p> <p>La ejecución del correspondiente parque solar fotovoltaico implicará un ahorro de energía una vez en fase de actividad respecto, incluso, a la situación actual.</p>	<p>Moderado</p> <p>Conlleva la ejecución de 2 balsas, 1 parque solar fotovoltaico y toda la red de distribución.</p> <p>Ello implica una serie de obras con la correspondiente afección a superficies de vegetación y movimientos de tierra, así como molestias a la fauna derivadas de ello.</p> <p>También una afección paisajística y una potencial afección a superficies de Hábitat de Interés Comunitario.</p>
Alternativa 2 (Ejecución de la modernización – 2 pisos de riego)	<p>Positivo</p> <p>Supondrá in incremento de los márgenes netos de los cultivos.</p> <p>Técnicamente hablando, es la solución más viable dadas las características actuales del terreno de la C.R.</p>	<p>Positivo</p> <p>La ejecución del correspondiente parque solar fotovoltaico implicará un ahorro de energía una vez en fase de actividad respecto, incluso, a la situación actual.</p>	<p>Moderado</p> <p>Conlleva la ejecución de 3 balsas, 1 parque solar fotovoltaico y toda la red de distribución.</p> <p>Ello implica una serie de obras con la correspondiente afección a superficies de vegetación y movimientos de tierra, así como molestias a la fauna derivadas de ello.</p> <p>También una afección paisajística y una potencial afección a superficies de Hábitat de Interés Comunitario.</p>

Tabla 16: Comparativa resumen de los criterios de elección de alternativas tenidos en cuenta

4.4 Justificación de la solución adoptada

En base al examen multicriterio anterior, la alternativa elegida es la Alternativa 2 que implica la modernización del regadío en el total de las 2.744,41 ha que componen la comunidad de regantes estableciendo dos pisos de riego lo cual implica la optimización energética del bombeo mediante la ejecución de una serie de instalaciones como 3 balsas, el parque solar fotovoltaico y sus infraestructuras anejas, la tubería de impulsión y la correspondiente red de distribución.

La solución proyectada (Alternativa 2) supone:

1. La transformación en riego por gravedad desde acequias a riego a presión que implica:
 - a. Aumentar la eficiencia del riego. El sistema de riego previsto es más eficiente tanto en la red de distribución de la C. R. como en el riego en parcela.
 - b. Aumentar la calidad de trabajo del regante, ya que el riego a presión permitirá automatizar el riego en parcela.
2. Eliminar los bombeos particulares de la C. R. y su coste energético y ambiental.
3. Minimizar el coste del bombeo mediante la instalación de un parque solar fotovoltaico.
4. Realización de actuaciones compensatorias de los efectos medioambientales y cursos de concienciación medioambiental.

Es evidente que, desde el punto de vista socioeconómico, es la más ventajosa dada la combinación de un aumento del rendimiento y margen neto de los cultivos y, al mismo tiempo, la reducción de los costes energéticos que supondrá.

DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN LA SITUACIÓN FUTURA						
CULTIVO	%	SUP. (Ha)	Nn (mm/año)	Eficiencia (%)	Nb (mm/año)	Volumen anual
Viña	60%	1.646,65	1.355	85%	1.594	2.624.121
Trigo	10%	274,44	753	75%	1.004	275.541
Guisante/Judía	10%	274,44	1.803	75%	2.403	659.618
Patata	10%	274,44	2.239	75%	2.985	819.116
Remolacha	7%	192,11	3.634	85%	4.275	821.265
Peral	3%	82,33	4.017	85%	4.726	389.137
TOTALES	100%	2.744,41				5.588.798

Se aprecia que, con el mismo volumen de agua, al mejorar la eficiencia se introducen cultivos de mayor valor añadido como son guisante, judía, patata, remolacha y peral; y se reduce la superficie de un cereal de invierno como es el trigo. Es decir, con la modernización del regadío, la mejora de la eficiencia del riego se traducirá en una intensificación de los cultivos. Se trata de, con el mismo volumen de agua anual producir mayor producción por gota de agua y mayor rendimiento económico. El resultado obtenido es la distribución de cultivos que se indica en el *Anejo 2* del proyecto.

Por otro lado, sí implicará un impacto ambiental “Moderado” principalmente durante la fase de obras; pero, por otro lado, se reducirán significativamente las emisiones de CO₂ debidas al consumo energético para el bombeo del agua gracias al parque solar fotovoltaico.

En cuanto a la afección a figuras de protección, ésta será mínima, reduciéndose a pequeñas superficies de vegetación natural consideradas como Hábitat de Interés Comunitario por las que discurren pequeños tramos de las conducciones, si bien, una vez finalizadas las obras y enterradas dichas conducciones, se espera su recuperación.

Cabe destacar que en el presente documento se proponen toda una serie de medidas (preventivas y correctoras), buenas prácticas agrarias y un programa de vigilancia ambiental para minimizar los impactos derivados de las obras y posterior actividad agrícola de regadío en la zona de estudio.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 Marco geográfico

La zona de actuación se localiza en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco (en este último únicamente una de las balsas), todos ellos en la comunidad autónoma de La Rioja.

Geográficamente la zona de estudio está localizada en la parte noroccidental de la Comunidad Autónoma de La Rioja, quedando incluida en la Hoja nº 203 de NAJERA del Mapa Topográfico de España a escala 1:50.000.

Esta hoja se encuentra situada en la parte occidental de la Cuenca del Ebro y, en su práctica totalidad, pertenece administrativamente a la comunidad autónoma de La Rioja.

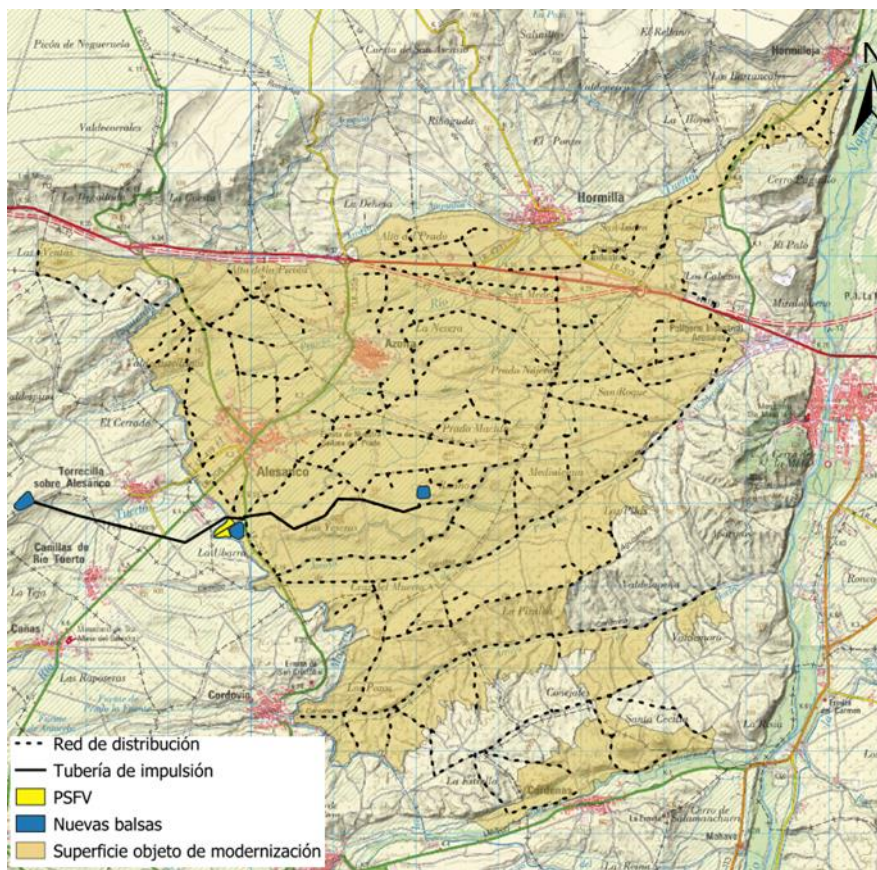


Figura 4: Localización del ámbito del proyecto sobre la Hoja 203 – Nájera del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional).

La altitud de esta Hoja oscila entre los 400 m por los que discurre el río Ebro (ubicado en su límite Norte) y los 1.414 m del vértice Neveras (al sur de la Hoja). Las actuaciones del proyecto se enmarcan en la zona de cotas bajas – medias entre estos valores.

5.2 Clima

Para la determinación de las características climáticas de la zona de estudio se ha recurrido a la publicación “Agroclimatología de La Rioja”, publicado por el Instituto de Estudios Riojanos del Gobierno de La Rioja en 1.994, y más concretamente a la anteriormente referida estación termoplumiométrica de “Santo Domingo de la Calzada”, por encontrarse en las proximidades de la zona a regar.

Esta estación se encuentra situada en el paraje “El Herrón”, a una altitud de 640 metros de altitud sobre el nivel del mar, correspondiéndole el Indicativo 9118, con las siguientes coordenadas UTM Huso 30N; Datum ETRS89/Elipsoide GRS80:

Coord X	Coord Y	Coord Z
504852	4698068	640

En el caso del viento, los datos proceden del Atlas Eólico del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

A grandes rasgos el clima de la zona de estudio puede considerarse como continental “templado”. La temperatura promedio es de 12,7 °C; la precipitación total es de 403,2 mm distribuidas a lo largo del todo el año con su máximo en otoño (45 mm en noviembre) y su mínimo en verano (21,2 mm en julio).

Según la clasificación climática de Köppen – Geiger este clima puede considerarse como Csb, un clima templado con el mínimo de precipitación marcado en verano.

5.2.1 Temperatura

La ficha térmica incluye, con periodicidad mensual, estacional y anual, las siguientes variables, referidas al periodo isocrónico seleccionado (1.961-2.003).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
tmm	-4,1	-3,5	-1,7	-0,9	2,5	4,9	7,8	8,1	6,4	2,5	-1,7	-3,6
Tm	4,8	6,3	8,9	9,7	13,8	17,2	20	20,7	17,4	13,1	8	5,7
TMM	15,5	17,2	21,8	23	28,5	32,5	35	35,1	30,8	24,8	19,1	16,5

Tmm: Temperatura media de las mínimas, con su desviación típica.

TMM: Temperatura media de las máximas, con su desviación típica.

Tabla 17: Ficha Térmica de la Estación “Santo Domingo de la Calzada”.

La temperatura media anual es de 12,1 °C, siendo enero el mes más frío, con 4,8 °C de temperatura media, y julio y agosto los más calurosos con 20 °C y 20,7 °C, respectivamente.

La temperatura media de las mínimas es de 1,39 °C, siendo enero el mes en el que este valor es menor con -4,1 °C. Por otro lado, la temperatura media de las máximas es de 25 °C, siendo el mes de agosto el que representa el mayor valor, con 35,1 °C.

Puede apreciarse como, en base a la temperatura, el clima tiene un componente más bien continental con un máximo marcado en verano y un mínimo en invierno, si bien, son temperaturas más bien suaves.

A continuación, como también se adjunta en la Memoria del proyecto, se va a representar el diagrama Ombrotérmico de la precipitación media mensual (P) y de la temperatura media mensual (T). Cabe destacar que T=2P en la gráfica.



Figura 5: Diagrama ombrotérmico.

Pueden apreciarse los periodos de déficit en los meses de verano, junio, julio, agosto y septiembre.

5.2.2 Humedad

Se presentan a continuación los datos de humedad (%) medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad	83	80	74	73	73	70	66	64	67	72	81	80

Tabla 18: Datos de humedad de la zona de estudio. **Fuente:** Red de Estaciones Agroclimáticas SIAR de La Rioja y Agencia Estatal de Meteorología.

Se trata de unos datos de humedad altos, repartidos a lo largo del año siendo el máximo en invierno (diciembre y enero) influenciado por las nieblas y el mínimo en verano (julio y agosto).

5.2.3 Precipitación

Como se indica en el Anejo 3 Estudio agronómico, la ficha hídrica ha sido calculada con los valores medios mensuales de precipitación y temperatura de 21 y 23 años respectivamente, dentro del periodo 1.961-2.003. En ella se indican, para cada mes:

- Precipitación media (P), en valores absolutos y en porcentaje.
- Evapotranspiración potencial (ETP).
- Diferencias positivas entre la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP).
- Diferencias positivas entre la evapotranspiración y la precipitación (ETP-P).
- Sumas acumuladas de los valores de la variable anterior:
 - Reserva de agua en el terreno (R).
 - Variación de la reserva (VR).
 - Escorrentía (ESC).
 - Evaporación real (ER).
 - Déficit (DEF)
 - Valores estacionales de la precipitación.
 - Índices y clasificación climática de Thornthwaite.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PREP.	38,8	23,8	30,4	57,8	63,9	50,9	33,4	28	34,6	37,1	52,5	34,5	485,7
%PRECIP. TOTAL	8,7	5,3	6,8	13,0	14,3	11,4	7,5	6,3	7,8	8,3	11,8	7,7	100

Tabla 19: Valores pluviométricos. **Fuente:** Ficha Hídrica de la Estación "Santo Domingo de la Calzada".

Según los datos reflejados en la tabla anterior la precipitación media anual es de 485,7 mm, siendo el mes de mayo el más lluvioso con 63,9 mm. de precipitación media, y febrero el más seco con tan solo 23,8 mm.

Los valores estacionales de la precipitación oscilan entre los 97,1 mm. del invierno (23%), como estación más seca, y los 152,1 mm. de la primavera (31%) como estación más lluviosa.

5.2.4 Insolación y evapotranspiración

Se presentan a continuación los datos de insolación medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(horas)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Horas de sol diarias	4,4	4,8	6,4	7,1	8,1	9,1	9,1	8,8	7,8	6,7	4,7	4,6

Tabla 20: Datos de humedad de la zona de estudio. **Fuente:** Red de Estaciones Agroclimáticas SIAR de La Rioja y Agencia Estatal de Meteorología.

Por lo que a la insolación se refiere, a lo largo de todo un año, se cuentan una media de 2.482 horas de sol, siendo el promedio de 81,48 horas de sol al mes.

El mes con más horas de sol diarias es junio con una media de 9,05 horas de sol al día y el mes con menos horas de sol al día es enero con un promedio de 4,59 horas de sol al día.

En cuanto a la evapotranspiración potencial (mm/día) se detallan los datos en la siguiente tabla:

(mm/día)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Horas de sol diarias	22,1	37,0	49,6	79,9	127,4	146,8	171,0	139,0	95,9	53,4	23,4	18,9

Tabla 21: Datos de humedad de la zona de estudio. **Fuente:** Red de Estaciones Agroclimáticas SIAR de La Rioja y Agencia Estatal de Meteorología.

A partir de la Ficha Hídrica de la estación "Santo Domingo de la Calzada", se reflejan en la siguiente tabla los datos relativos a:

- Precipitación media (P), en valores absolutos y en porcentaje (a partir de la tabla del apartado anterior sobre Precipitación).
- Evapotranspiración potencial (ETP).
- Diferencias positivas entre la precipitación y la evapotranspiración (P-ETP).
- Diferencias positivas entre la evapotranspiración y la precipitación (ETP-P).
- Sumas acumuladas de los valores de la variable anterior:
 - Reserva de agua en el terreno (R).
 - Variación de la reserva (VR).
 - Escorrentía (ESC).
 - Evaporación real (ER).
 - Déficit (DEF)

- Valores estacionales de la precipitación.
- Índices y clasificación climática de Thornthwaite.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PREP.	38,8	23,8	30,4	57,8	63,9	50,9	33,4	28	34,6	37,1	52,5	34,5	485,7
%PRECIP. TOTAL	8,7	5,3	6,8	13,0	14,3	11,4	7,5	6,3	7,8	8,3	11,8	7,7	100
ETP	12,6	17,7	34,6	41,7	73,6	98,6	121,1	117,8	82,2	52,6	23,9	15,1	691,5
PRECIP – ETP	21,1	0	0	0	0	0	0	0	0	13,2	37,4	18,3	58,7
ETP – PRECIP	0	10,8	11,3	15,8	34,7	70,2	84,4	54,2	18	0	0	0	264,5
SUMA DE n(a)	0	-6,1	-1,9	-18	-8,3	39,4	127,1	216,9	264,5	264,5	0	0	

Tabla 22: Valores Ficha Hídrica de la Estación "Santo Domingo de la Calzada".

En lo que a la Evapotranspiración (ETP) hace referencia, el valor anual es de 691,5 mm, correspondiendo el periodo de máximos valores a los meses de junio, julio y agosto, en los que se acumula casi el 46 % del total.

5.2.5 Viento

Se presenta a continuación la rosa de los vientos de la zona de estudio:

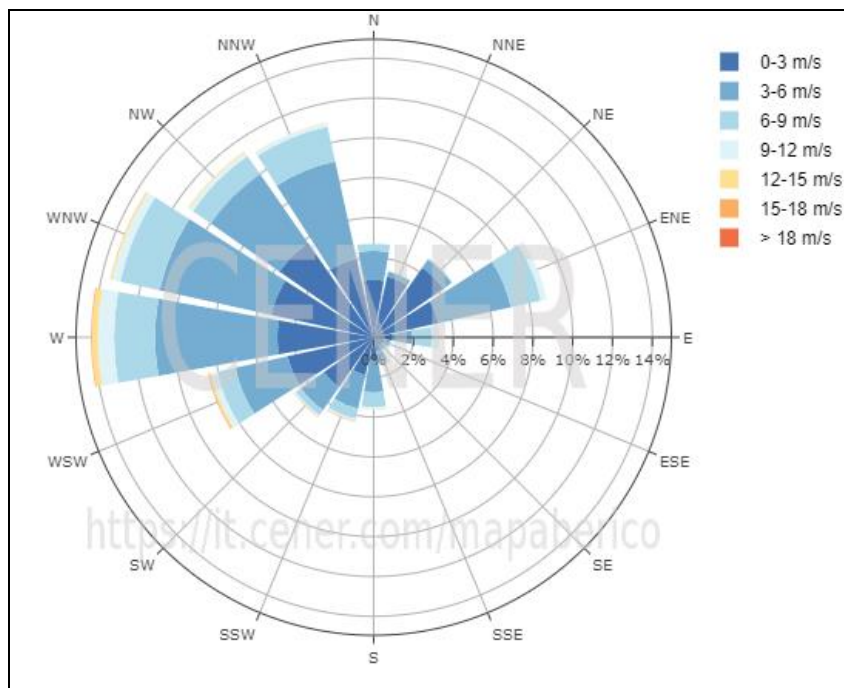


Figura 6: Rosa de los vientos, a una altura de 50 m, de la zona de estudio. Fuente: **Fuente:** Atlas Eólico del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Puede apreciarse como el viento dominante lleva dirección noroeste-sureste (cierzo).

Por otra parte, las nieblas suelen ser frecuentes debido a la cercanía e influencia del río Ebro sobre todo en los meses de noviembre, diciembre y enero, disminuyendo al llegar la primavera. Los periodos de niebla, hasta 40 días al año, son debidos a fenómenos de inversión térmica.

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.

Para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia de gestión e información sobre la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de La Rioja, el Gobierno de La Rioja cuenta con una Red de vigilancia de calidad del aire compuesta por un conjunto de estaciones para vigilar la calidad del aire de su comunidad autónoma con el objetivo de determinar su influencia en la salud y en el medio ambiente en general.

El conjunto de estaciones al respecto lo integran tanto la red propia de la administración autonómica (5 estaciones: Alfaro, Arrúbal, Gallea, Logroño - La Cigüeña y pradejón) como las redes dispuestas para la vigilancia de la contaminación producida por las centrales térmicas ubicadas en Castejón y Arrúbal. Por tanto, un total de 7 estaciones.

El titular de la Red es el Gobierno de La Rioja y, conforme al Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y al Real Decreto 39/2017 que lo

modifica, esta Red de vigilancia de la calidad del aire se ha adaptado a las nuevas necesidades de medición establecidas en la normativa vigente.

En relación al proyecto objeto del presente documento, la estación más cercana de esta red es la de Logroño – La Cigüeña la cual queda a unos 25 km al Noreste de la zona de estudio. Si bien, se trata de una estación ubicada en Logroño, la capital y ciudad más poblada de La Rioja considerando, por tanto, que sus datos no son representativos para la descripción de la zona de estudio.

El índice de Calidad del Aire (ICA) 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.

Mediante Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, y publicada en el boletín Oficial del Estado del 28 de marzo de 2019 modificado su Anexo mediante la Resolución de 2 de septiembre de 2020 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. 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.

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

A continuación, se muestran los números de días de cada nivel para la estación de La Cigüeña:

Estación	Buena	Razonablemente Buena	Regular	Desfavorable	Muy Desfavorable	Extremadamente Desfavorable
La Cigüeña	31 %	66 %	2 %	1 %	0 %	0 %

Tabla 23: Calidad del aire según datos acumulados 365 días (a 11/09/2023). La Cigüeña (26089001). Fuente: www.ica.miteco.es.

Cabe destacar que, por lo que a esta Red de vigilancia de la calidad del aire de La Rioja se refiere, la administración autonómica ha dividido el territorio de La Rioja en dos zonas, por una parte, la zona más densamente poblada que da lugar a la zona conocida como Logroño, que abarca los términos municipales de Logroño y Lardero (zona ES1704) y, por otra parte, el “resto del territorio” conocido como zona ES1705 La Rioja para la evaluación de la calidad del aire.

En este sentido cabe destacar que todas las estaciones ubicadas en el “resto del territorio” (que son: Alfaro, Arrúbal, Galilea y Pradejón) tienen un emplazamiento definido como “rural de fondo” pero su propósito es, en todos los casos, industrial siendo su instalación un requerimiento de las Autorizaciones Ambientales Integradas de una de las dos centrales térmicas mencionadas con anterioridad.

Todas estas estaciones se ubican al Este de la zona de estudio, siendo la más próxima de la Galilea que queda aproximadamente 41 km al Sureste de la zona de estudio. Esta

estación, con código nacional 26066001 y código europeo ES1746A está ubicada en las siguientes coordenadas UTM H30N: X 563.286 – Y 4.687.974.

En estas estaciones se llevan a cabo mediciones de los niveles de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO₂, NO y NO_x), ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), partículas PM₁₀ y PM_{2,5}.

A este respecto el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja elaboró en el año 2018 el *Informe Anual de Calidad del Aire en La Rioja – Periodo 2002 – 2018* cuyos datos, referentes a la media de las estaciones que se ubican en esa zona denominada “resto del territorio” que sería la que se corresponde con la zona de estudio del presente documento, se exponen a continuación:

Contaminante	Valor límite u objetivo elevados a corto plazo (1-24 horas)
SO ₂	125 µg/m ³ , valor diario que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.
NO ₂	200 µg/m ³ , valor horario que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
Pm10	50 µg/m ³ , valor diario que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.
Ozono	120 µg/m ³ , valor objetivo máximo de las medias octohorarias del día, que no deberá superarse más de 25 ocasiones por cada año civil de promedio en un período de 3 años.

Las concentraciones detalladas se refieren a los valores límite que figuran en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* y al *Real Decreto 39/2017* que lo modifica, que indican la concentración en el día u hora de mayor concentración por encima de x+1, donde x es el valor límite que no debe superarse.

Tabla 24: Valores límite horarios establecidos en el Real Decreto 102/2011, para cada uno de los contaminantes.

El informe en cuestión concluye que, durante el periodo 2002 – 2018, los datos monitorizados en todas las estaciones tenidas en cuenta (las que se ubican o hacen referencia a “resto del territorio”), se ubican por debajo de los límites que acaban de mencionarse, es decir, se considera que la calidad del aire del “resto del territorio” de La Rioja, es decir, de su medio rural y, por tanto, de la zona de estudio objeto del presente documento, es buena.

Cabe destacar que, a través de la web <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/calidad-aire-cambio-climatico/calidad-aire/estaciones-medicion> pueden consultarse los datos más recientes para cada una de las estaciones de la Red de vigilancia de la calidad del aire de La Rioja, estando a fecha de redacción del presente documento, por debajo de los límites establecidos y, por tanto, indicando que la calidad del aire es buena. Si bien, se trata de datos sin procesar ni validar.

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.

Se describe en este apartado todo lo relativo a la geodiversidad de la zona de estudio entendiendo por ésta, en base a la definición que hace la misma el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad 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.

La zona de estudio se enmarca en la mitad Oeste de la Hoja 203 – Nájera del Mapa Geológico de España (Escala 1:50.000) del Instituto Geológico y Minero de España.

Esta hoja se encuentra situada en la parte occidental de la Cuenca del Ebro y, en su práctica totalidad, pertenece administrativamente a la comunidad autónoma de La Rioja (todas las actuaciones del proyecto se enmarcan en esta comunidad).

Por lo que a la geología se refiere, esta región queda situada entre los relieves mesozoicos de la sierra de Cantabria, al Norte, y las Sierras de Demanda y Cameros al Sur, quedando incluida en la zona occidental del "Surco Terciario del Ebro".

5.4.1 Estratigrafía

El Terciario está representado por sedimentos depositados en ambiente continental en un dispositivo de abanicos aluviales que, con procedencia meridional, tienden a rellenar el surco riojano.

En el borde meridional de ese surco se han diferenciado cinco unidades tectosedimentarias que quedan separadas entre sí por discontinuidades sedimentarias (Garrido, 1982). En las zonas de borde, donde los sedimentos se adosan a los relieves de las sierras de demanda y Cameros, éstas son claramente discordantes. Por el contrario, en las zonas internas de la cuenca, se presentan como paraconformidades, difícilmente deducibles a nivel de afloramiento.

La similitud de procesos generadores del depósito a lo largo del tiempo, así como la identidad de áreas suministradoras de los mismos, trae como consecuencia que sean frecuentes los sedimentos litológicamente similares y que, sin embargo, pueden corresponder a unidades tectosedimentarias diferentes.

La zona concreta de estudio se enmarca en una zona de areniscas de grano fino, limonitas y arcillas rojas del Oligoceno superior – Mioceno inferior.

Está constituida por una alternancia de limonitas rojas, areniscas con escasos niveles conglomeráticos a muro de la serie (sección de Nájera) y a techo de ella (sección carretera de Rodezno).

Las capas de areniscas tienen forma lenticular, con una potencia máxima de 0,5 a 0,8 m, extensión lateral decamétrica y presentan bases canalizadas con pequeña incisión vertical. También son frecuentes los niveles de areniscas de potencia centimétrica y, por lo general, de tamaño de grano medio a fino.

Los niveles conglomeráticos y de areniscas de mayor potencia presentan estratificaciones cruzadas de surco y planar, así como laminación paralela de alto régimen de flujo. En los niveles detríticos de menor potencia predominan las estructuras de baja energía, como ripples, laminación paralela y, ocasionalmente, estratificaciones cruzadas.

Esta unidad corresponde al depósito de un sistema fluvial localizado en zonas distales de abanicos aluviales, cercano al tránsito a facies lacustres.

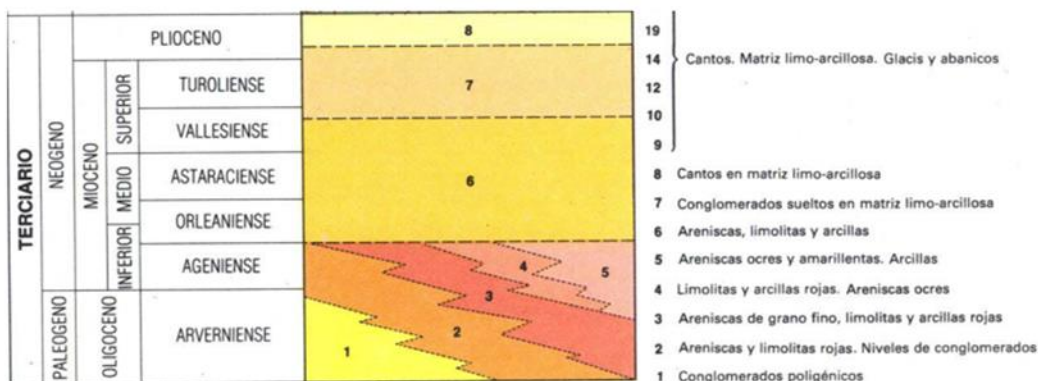
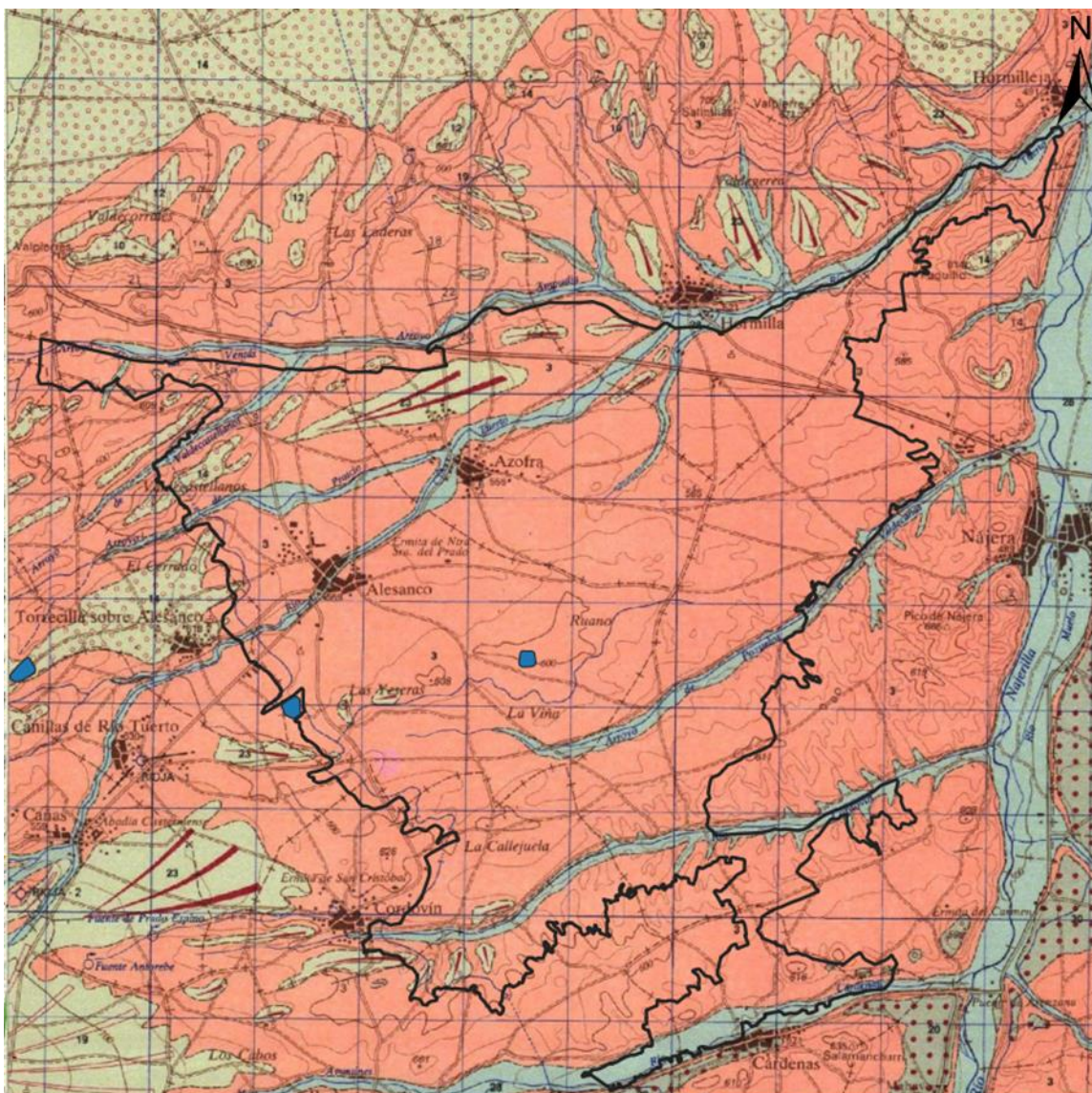


Figura 7: Localización del ámbito del proyecto sobre la Hoja 203 – Nájera del Mapa Geológico Nacional (Escala 1:50.000) del Instituto Geológico y Minero de España.

5.4.2 Tectónica

La Hoja de Nájera ocupa un territorio localizado en la parte central de la Depresión de La Rioja y constituido exclusivamente por los depósitos terciarios del relleno de la cubeta.

La estructura geológica es extremadamente sencilla: todos los materiales terciarios aparecen en disposición subhorizontal o con suaves buzamientos hacia el Norte. El valor de éstos es de pocos grados en general.

El zócalo mesozoico y paleozoico del Terciario se hunde suavemente hacia el Norte, y está afectado por cabalgamientos y fallas inversas que afectan a la mitad inferior. Estas estructuras han provocado el levantamiento de los bloques meridionales y la deformación de los sedimentos terciarios suprayacentes, por acomodación a las estructuras profundas.

En un contexto regional, la Depresión de La Rioja ha de interpretarse como una cuenca de antepaís, cuyo hundimiento fue inducido por el emplazamiento de dos frentes alóctonos: la Cordillera Cantábrica (Pirineos) y las Unidades de Demanda y Cameros (Cordillera Ibérica). Su relleno sedimentario procede de la denudación de los marcos montañosos que la enmarcan, y en él han quedado impresos los principales momentos de actividad tectónica que, aunque continúa durante el Paleógeno y Mioceno inferior – medio, experimentó momentos de mayor intensidad que se manifiestan como discontinuidades que separan las unidades tectosedimentarias.

Durante el Mioceno superior y el Plioceno cabe suponer, por consideraciones regionales, que la región estuvo sometida a condiciones de tectónica extensional, aunque en la Hoja de Nájera no se han encontrado estructuras atribuibles a esta actividad.

Sin embargo, sí es posible suponer que el vaciado erosional que ha experimentado la parte central de la Cuenca, así como la incisión de la red fluvial en el marco montañoso, se deba, además de a las fluctuaciones eustáticas cuaternarias, a una elevación general del área por compensación isostática o rebote elástico de la litosfera.

5.4.3 Geomorfología

La morfología de la Hoja de Nájera se encuentra claramente dominada por el modelado fluvial y de vertiente que le imprimen su característica fundamental.

Sólo en la zona centro – meridional de la Hoja se reconoce un relieve contrastado con predominio de los procesos erosivos que dan lugar a la existencia de abundantes cauces con clara incisión lineal, constituyendo una densa red fluvial que, indudablemente ha contribuido a dismantelar cualquier forma de enlace entre los relieves serranos situados al Sur, en los bordes de las Sierras de Demanda y Cameros, con las formas típicas de acumulación localizadas al norte.

Si bien, la mayor parte del territorio que comprende la Hoja (y en que se enmarca la zona de estudio), presenta unos caracteres morfológicos homogéneos claramente condicionados por el encajamiento de la red fluvial principal.

De esta forma son reconocibles depósitos con morfología de glacis y abanicos que, con pendiente generalizada hacia el Norte y Noreste, se hallan modelados en relación con los valles principales.

No obstante, la ambigua denominación de glacis y abanicos utilizada por la existencia de algunos de estos depósitos con génesis mixta o, al menos dudosa, el hecho es que se trata de un sistema de grandes conos y abanicos que se encajan sucesivamente hasta dar lugar a la jerarquización actual de la red fluvial.

Por debajo de estos niveles de abanicos y en correspondencia con ellos, se desarrolla un sistema de terrazas, bien conservado en las zonas septentrionales del curso del Najerilla, en su margen derecha, así como en el río Ebro, al Norte de la Hoja.

5.4.4 Hidrogeología

Hidrogeológicamente la zona de estudio está encuadrada, dentro del dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro (según división de la Confederación Hidrográfica del Ebro) o Cuenca del Ebro, según división del IGME (Instituto Geominero de España).

Los sedimentos terciarios que constituyen el sustrato de la Hoja de Najera no presentan, en principio, características muy atractivas en orden a la consecución de caudales subterráneos de importancia.

En la zona meridional, la presencia de paleocanales arenosos en proporción notable puede suponer la existencia de acuíferos locales, confinados, no muy potentes, pero que, al sumar los caudales en un teórico sondeo, permitirían la obtención de cantidades significativas de agua.

La zona central en la que predominan las facies finas, no presenta apenas interés, ya que, aunque existen zonas con concentración de niveles arenosos, éstos tienen un componente limolítico y arcilloso importante, lo que disminuye o anula su permeabilidad.

Son los materiales cuaternarios los más prometedores en orden a la consecución de caudales notables. Su amplia extensión, unida a la frecuente coalescencia de depósitos, permite suponer la existencia de acuíferos de interés.

5.4.5 Elementos geológicos de interés

La Rioja cuenta con un Inventario de Recursos Geológico Mineros de Carácter Singular de La Rioja.

Se definen como Puntos de Interés Geológico Minero Singulares aquellos lugares en los que afloran o son visibles, los rasgos geológicos más característicos y mejor representados de una región. Su conocimiento, inventariado, divulgación y protección es de gran importancia, pues además de ser su degradación casi siempre irreversible, su conocimiento y cuidado es considerado como una característica de los países culturalmente avanzados, formando una parte fundamental de su patrimonio cultural.

Consultado el inventario mencionado, no existe ninguno de estos puntos en la zona de estudio.

Tampoco existe en la zona de estudio ningún Lugar de Interés Geológico.

5.5 Hidrología. Masas de agua

5.5.1 Consideraciones iniciales

La zona objeto de modernización se corresponde con una superficie enmarcada entre tres cauces; al Norte el río Tuerto, al Sur el río Cárdenas y, al Este, el río Najerilla del cual son afluentes los dos primeros; quedando incluida en el "Sistema Najerilla".

Según el *Anejo 06 "Sistemas de explotación y balances"* del *Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (PHE 2022-2027)*, el sistema Najerilla ocupa una superficie de 1.114,09 km² (el 1,3% del territorio de la cuenca del Ebro), perteneciente a las Comunidades Autónomas de La Rioja y Castilla y León.

Además, la planificación hidrológica de la zona de estudio viene recogida en el "*Plan Hidrológico de los ríos Nájera y Najerilla*" cuya documentación está a disposición pública en la web del Gobierno de La Rioja.



Figura 8: Localización "Sistema Najerilla".

Fuente: *Anejo 06 "Sistemas de explotación y balances" del Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.*

Este sistema abarca la cuenca del río Najerilla, que está incluida en el ámbito hidrológico de la Junta de Explotación nº 2 Cuencas del Tirón - Najerilla.

Los regadíos de los canales del Najerilla, tanto de la margen derecha, como de la izquierda, son los aprovechamientos consuntivos más destacables de este sistema.

En cuanto a infraestructuras de regulación, el sistema cuenta en la actualidad, además de su regulación natural, con los embalses de Mansilla (de entre 57,148 y 52,852 hm³ según el resguardo estacional siendo el destino principal de sus recursos es el abastecimiento a poblaciones, así como el riego de 16.000 ha a través de los canales de la margen derecha e izquierda del río Najerilla) y Castroviejo (de 3,32 hm³ que sirve de abastecimiento a los municipios integrados en el subsistema Yalde y se aplica en la consolidación de los regadíos tradicionales de la cuenca del Yalde).

En cuanto a infraestructuras de transporte destacan sus canales de la margen derecha e izquierda; siendo este último el afectado por el proyecto de modernización objeto de estudio.

El Canal de la Margen Izquierda del Najerilla tiene su origen en un azud ubicado en término de Anguiano. Discurre inicialmente por la margen derecha del río Najerilla, cambiando de margen a los 4 km de recorrido por medio de un sifón. Su caudal en origen es de 10 m³/s, disminuye a 8 m³/s en los tramos intermedios y finaliza con una capacidad de 2,7 m³/s y su longitud alcanza los 59,4 km. El canal se subdivide en cuatro tramos, distribuyéndose las aguas a la zona regable a través de la red de canales y acequias.

Por otra parte, cabe destacar en cuanto a infraestructuras que se planea la construcción de un embalse sobre el río Cárdenas en los términos municipales de San Millán de la Cogolla y Berceo. Tendría una capacidad de 8,5 hm³ y la problemática que motiva la actuación es la del carácter deficitario de la cuenca en los afluentes no regulados por el embalse de Mansilla. Además, en los planes de regadíos de la comunidad de La Rioja y en el Plan Director de los canales del Najerilla existen varios planes de nuevos regadíos, así como de modernización y ampliación.

La unidad de demanda agraria a la que pertenece la zona a modernizar corresponde a *UDA56.Najerilla – Regadíos suministrados desde tomas en la cuenca del río Najerilla y afluentes y, más concretamente, a la NAJ-042-DA Najerilla, entre los ríos Cárdenas y Tuerto: Nájera y resto.*

Actualmente, el Sistema Najerilla atiende la demanda de 19.245 ha de regadío y una demanda ganadera de 0,381 hm³/año.

En cuanto a otros aspectos reseñables, el Sistema Najerilla cuenta con 11 centrales hidroeléctricas en funcionamiento con capacidad para turbinar 62 m³/s, con una potencia instalada de 20,1 MW. Además, a través del canal de la margen izquierda del Najerilla se transfieren recursos de este sistema al sistema del río Tirón.

En cuanto a la red hidrográfica, como ya se ha detallado, la zona objeto de estudio queda delimitada, en gran manera, por tres cauces, al Norte el río Tuerto, al Sur el río Cárdenas y, al Este, el río Najerilla del cual son afluentes los dos primeros.

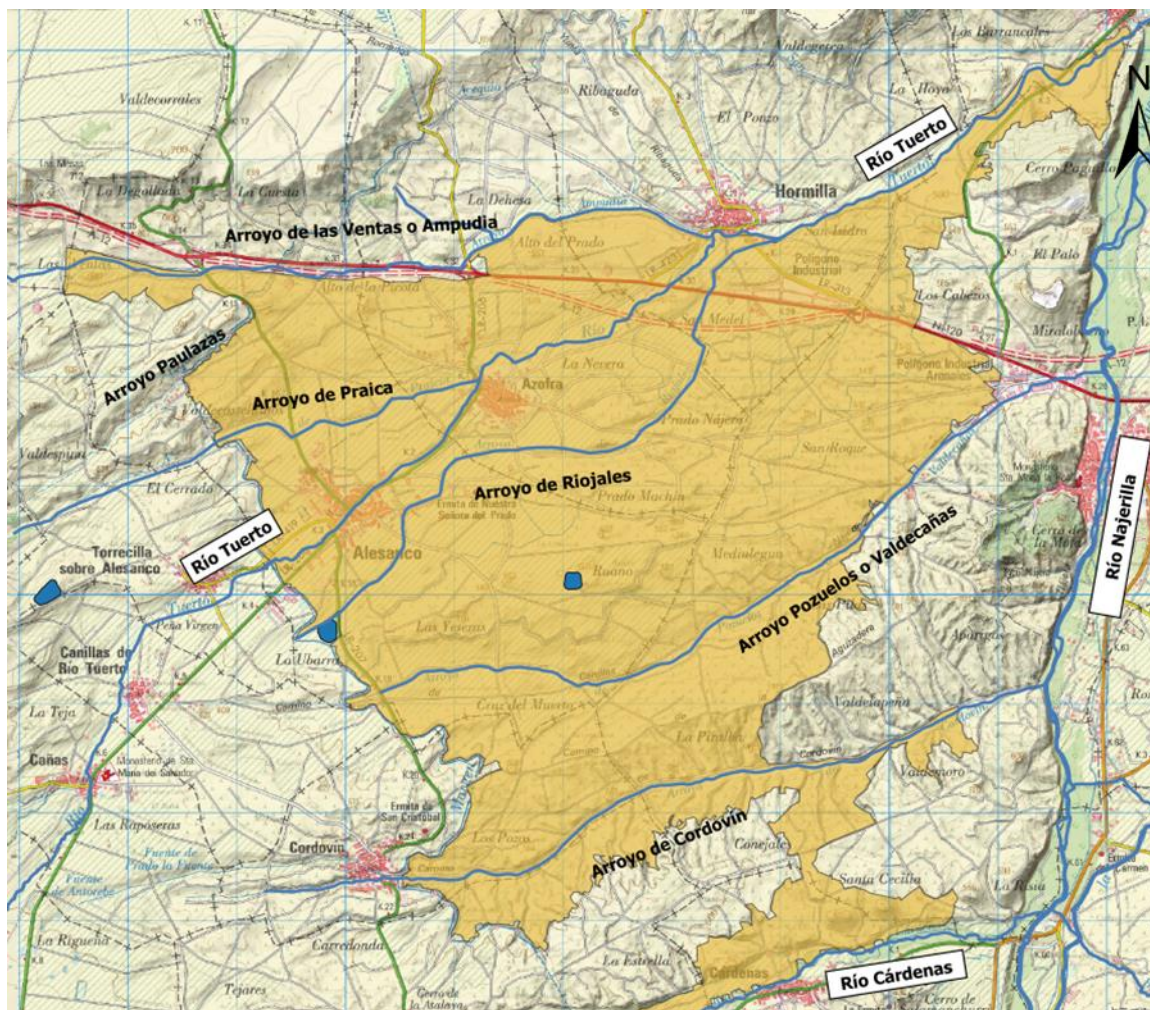


Figura 9: Localización de los cauces superficiales que engloba el ámbito de estudio, sobre la Hoja 203 – Nájera del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional).

Entre el río Tuerto y el río Cárdenas existe una red de drenaje compuesta por pequeños cauces temporales afluentes de ambos y, también, varios arroyos que, o bien desembocan en éstos (como el arroyo de Paulazas, Praica y el de Riojales que desembocan en el río Tuerto), o bien desembocan directamente en el río Najerilla (como los arroyos de Pozuelos y el de Cordovín).

Por tanto, las actuaciones se dan en la margen izquierda del río Najerilla cuya cuenca posee una extensión de 1.105 km², de los cuales 1.041 km² se localizan en La Rioja, el resto pertenece a Castilla y León. Nace en la Sierra de Neila y realiza un trayecto de dirección principal sur-norte, entre la sierra de Cameros y la sierra de la Demanda, para finalmente desembocar en el río Ebro a la altura de Torremontalvo

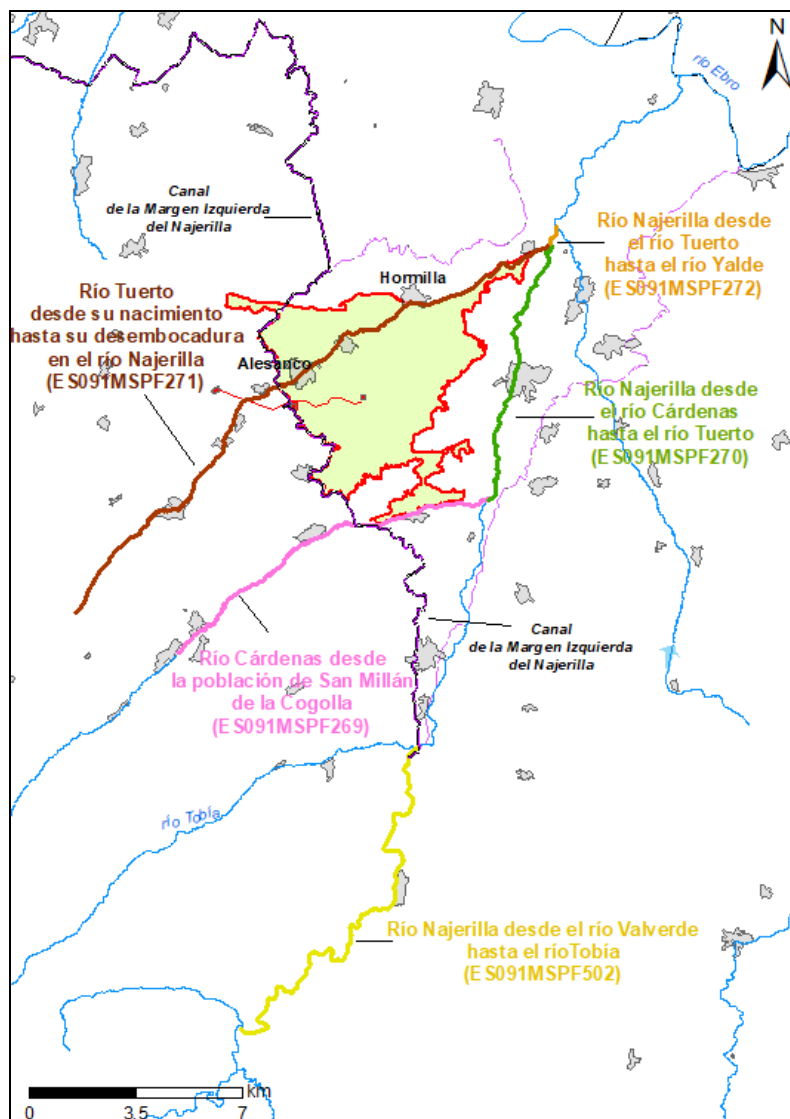
El río Najerilla, a su vez, es afluente del río Ebro, en su tamo medio, por su margen derecha. Por tanto, a gran escala, el ámbito de estudio se ubica en la margen derecha del tramo medio de la Cuenca del Ebro.

5.5.2 Aguas superficiales

Se detallan a continuación las características de todas las masas de agua mencionadas que podrían verse potencialmente afectadas en base al Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).

Cabe destacar que se ha consultado a la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, la cual ha informado sobre las masas de agua afectadas. Dicho informe se incluye en el Anejo 2 de este estudio de impacto.

- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas a efectos de extracción:
 - ES091MSPF502. Río Najerilla desde el río Valverde hasta el río Tobía.
- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas a efectos de retornos de riego:
 - ES091MSPF269
 - ES091MSPF270. Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
 - ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde



Leyenda

Masa de agua

- Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla.
- Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.
- Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.
- Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobía.
- Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla.
- Ríos y arroyos
- Embalse
- Canal de la Margen Izquierda del Najerilla
- Perimetro_modernizacion
- Balsas
- Tubería de impulsión
- Núcleo de población

Figura 10: Masas de agua vinculadas con el proyecto.

A efectos de extracción:

- ES091MSPF502 – Río Najerilla desde el río Valverde hasta el río Tobía:
 - Categoría: Río.
 - Naturaleza: Natural.
 - Tipología: R-T26 (ríos de montaña húmeda calcárea).
 - Presiones e impactos identificados: No identificado mal estado cuantitativo por extracciones.
 - Estado global 2016: Bueno.
 - Estado biológico: Bueno.
 - Estado físico – químico: Muy Bueno.
 - Estado hidromorfológico: Muy Bueno
 - Estado / potencial ecológico: Bueno.
 - Estado químico: -
 - Estado global: Bueno
 - OMA Propuesto en 3^{er} ciclo: 2021.

A efectos de retornos de riego:

- ES091MSPF269 – Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla:
 - Categoría: Río.
 - Naturaleza: Natural.
 - Tipología: R-T12 (ríos de montaña mediterránea calcárea).
 - Presiones e impactos identificados: Sin riesgo.
 - Estado global 2016: Bueno.
 - Estado biológico: -
 - Estado físico – químico: Muy Bueno.
 - Estado hidromorfológico: -
 - Estado / potencial ecológico: Muy Bueno.
 - Estado químico: -
 - Estado global: Bueno
 - OMA Propuesto en 3^{er} ciclo: 2021.
- ES091MSPF270 – Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto:
 - Categoría: Río.
 - Naturaleza: Natural.

- Tipología: R-T12 (ríos de montaña mediterránea calcárea).
- Presiones e impactos identificados: Sin riesgo.
- Estado global 2016: Bueno.
- Estado biológico: Bueno.
- Estado físico – químico: Bueno.
- Estado hidromorfológico: Muy Bueno
- Estado / potencial ecológico: Bueno.
- Estado químico: -
- Estado global: Bueno
- OMA Propuesto en 3^{er} ciclo: 2021.
- ES091MSPF271 – Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla:
 - Categoría: Río.
 - Naturaleza: Natural.
 - Tipología: R-T12 (ríos de montaña mediterránea calcárea).
 - Presiones e impactos identificados: Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes.
 - Estado global 2016: No alcanza.
 - Estado biológico: Moderado.
 - Estado físico – químico: Moderado.
 - Estado hidromorfológico: Bueno
 - Estado / potencial ecológico: Moderado.
 - Estado químico: -
 - Estado global: No alcanza
 - OMA Propuesto en 3^{er} ciclo: 2027.
- ES091MSPF272 – Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde:
 - Categoría: Río.
 - Naturaleza: Natural.
 - Tipología: R-T12 (ríos de montaña mediterránea calcárea).
 - Presiones e impactos identificados: Sin riesgo.
 - Estado global 2016: Bueno.
 - Estado biológico: Bueno.
 - Estado físico – químico: Muy Bueno.
 - Estado hidromorfológico: Muy Bueno.

- Estado / potencial ecológico: Bueno.
- Estado químico: Bueno.
- Estado global: Bueno.
- OMA Propuesto en 3^{er} ciclo: 2021.

Resumen del estado de las masas de agua superficiales potencialmente afectadas:

La escala de colores empleada, atiende a la dispuesta en el PHE (2022-2027) para la categoría de ríos naturales:

Estado ecológico	Estado químico	Estado global														
<table border="1"> <tr><th>Clase</th></tr> <tr><td>Muy Bueno</td></tr> <tr><td>Bueno</td></tr> <tr><td>Moderado</td></tr> <tr><td>Deficiente</td></tr> <tr><td>Malo</td></tr> <tr><td>Sin datos</td></tr> </table>	Clase	Muy Bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Sin datos	<table border="1"> <tr><th>Clase</th></tr> <tr><td>Bueno</td></tr> <tr><td>No alcanza el bueno</td></tr> </table>	Clase	Bueno	No alcanza el bueno	<table border="1"> <tr><th>Clase</th></tr> <tr><td>Bueno o mejor</td></tr> <tr><td>Peor que bueno</td></tr> <tr><td>Sin datos</td></tr> </table>	Clase	Bueno o mejor	Peor que bueno	Sin datos
Clase																
Muy Bueno																
Bueno																
Moderado																
Deficiente																
Malo																
Sin datos																
Clase																
Bueno																
No alcanza el bueno																
Clase																
Bueno o mejor																
Peor que bueno																
Sin datos																

EUMASCod	Nombre	Categoría	Naturaleza	Embalse (1)	Tipología (2)	Estado global PHDE 2016 (3)	Elementos de calidad biológicos (4)	Elementos de calidad físico-químicos (4)	Elementos de calidad hidromorfológicos (4)	Estado/potencial ecológico (4)	Estado químico (4)	Estado global (4)	OMA PH 2021-2027	Exenciones PH 2021-2027
ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia.	Río	Natural	-	R-T26	B	B	MB	MB	B		B	2021	
ES091MSPF269	Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla.	Río	Natural	-	R-T12	B		MB		MB		B	2021	
ES091MSPF270	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	Río	Natural	-	R-T12	B	B	B	MB	B		B	2021	
ES091MSPF271	Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla.	Río	Natural	-	R-T12	NO	Mo	Mo	B	Mo		NO	2027	4(4)
ES091MSPF272	Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.	Río	Natural	-	R-T12	B	B	MB	MB	B	B	B	2021	

Tabla 25: Resumen del estado de las masas de agua potencialmente afectadas. **Fuente:** Apéndice 9.02 Tabla de estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales del Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).

5.5.3 Aguas subterráneas

La información presentada en este subapartado procede íntegramente de la documentación *Apéndice 1.05 Caracterización adicional de las masas de agua*

subterránea del Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).

Concretamente, la zona de estudio se enmarca sobre la masa de agua subterránea ES091MSBT047 – Aluvial del Najerilla – Ebro la cual, según el informe emitido por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro sería una masa de agua potencialmente afectada a efectos de recepción de retornos de riego.

Ubicación y delimitación de la masa de agua subterránea:

Esta masa de agua subterránea se encuentra en el del Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro en su extremo occidental. Se localiza mayormente en la provincia de La Rioja, y en menor medida en el País Vasco, con una superficie total de 116,88 km².

Se extiende desde la localidad de Cenicero hasta la localidad del Cortijo, así como por los aluviales de los ríos Najerilla, Yalde, Tuerto, Tobia y Cárdenas, incluyendo las terrazas del Ebro entre la localidad de Baños de Ebro y la Serna y las terrazas del Najerilla desde Anguiano hasta su desembocadura en el río Ebro.

Esta masa está constituida por los materiales aluviales del río Ebro desde la localidad de Cenicero hasta la localidad del Cortijo así como los aluviales de los ríos Najerilla, Yalde, Tuerto, Tobia y Cárdenas, incluyendo las terrazas del Ebro entre la localidad de Baños de Ebro y la Serna y las terrazas del Najerilla desde Anguiano hasta su desembocadura en el río Ebro.

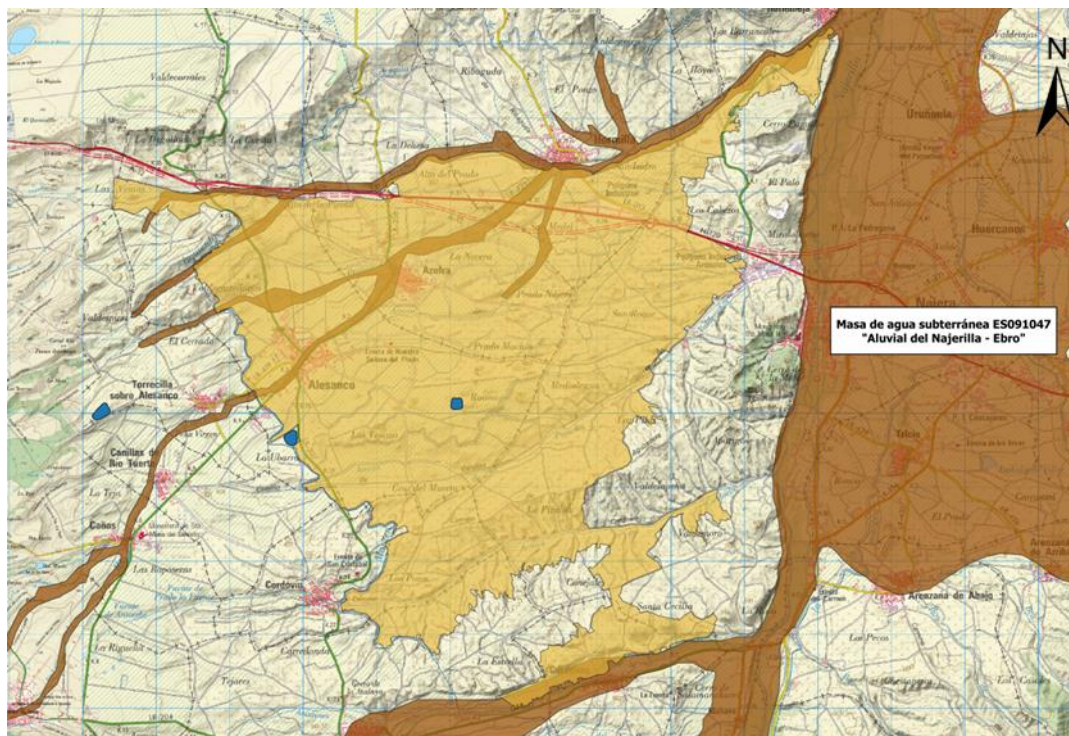


Figura 11: Masa de agua subterránea "Aluvial del Najerilla – Ebro", sobre la Hoja 203 – Nájera del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (Instituto Geográfico Nacional).

El acuífero:

En esta masa de agua se diferencian dos acuíferos, el Terciario continental detrítico y el Cuaternario aluvial. El acuífero Terciario continental detrítico se sitúa en un horizonte inferior, está formado por una sola FGP (FGP Terciaria) de composición detrítica no aluvial, con litologías margosas, niveles de areniscas y algunos conglomerados intercalados, y con una permeabilidad media-baja. En superficie, y sobre acuífero Terciario, se localiza el segundo acuífero, Cuaternario aluvial, este se caracteriza por una composición detrítica aluvial (terrazas y formaciones aluviales actuales), con litologías de arenas, areniscas y limos, con una permeabilidad alta. Los dos acuíferos, se depositan sobre materiales miocenos de carácter impermeable.

Tiene un carácter libre por su porosidad Intergranular, y su funcionamiento hidrogeológico está ligado a la dinámica de los ríos. La recarga se produce principalmente por precipitaciones sobre los sistemas aluviales, y en menor medida de los retornos del riego, y a través de los afloramientos de los dos acuíferos descritos, siendo el cuaternario el que presenta un mayor porcentaje de afloramiento. Puntualmente, se podrá llevar a cabo una recarga a través de las infiltraciones de barrancos laterales y el almacenamiento en riveras durante las avenidas. La descarga se realiza por drenaje natural hacia los cauces superficiales, bombeos y aportes laterales hacia el aluvial situado aguas abajo.

El funcionamiento a nivel de flujos subterráneos no se conoce con precisión, pero a grandes riesgos coincide con el de las aguas superficiales, presentando variaciones locales producidas principalmente por los bombeos.

Diagnosis del estado:

La red de control piezométrico está constituida por un único piezómetro (IPA_221040050), presenta medidas continuadas de nivel piezométrico desde el año 2000 hasta 2020, con un valor de NP medio de 412,0 msnm. En general, el nivel piezométrico semantiene estable hasta el año 2006, posteriormente la oscilación del nivel es variable con una tendencia al descenso hasta el año 2012 en el que se mantiene estable con las oscilaciones estacionales de invierno-primavera (recarga) y verano (estiaje y mayor descarga por bombeo del acuífero). La variación entre máximos y mínimos del NP es de 2,6 m, considerándose un rango limitado a variaciones estacionales.

La red de control del estado químico de la masa tiene 24 puntos de control, corresponden a 9 manantiales, 5 pozos y 9 sondeos. Las características generales físico-químicas de la MSBT corresponden a un agua ligeramente ácida a básica, con un pH que varía entre 5,6 a 8,7. Los valores de conductividad eléctrica varían entre 220 y 8.530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 803 $\mu\text{S}/\text{cm}$, se consideran aguas naturales mineralizadas y dulces (< 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ Custodio y Llamas, 1983). Algunos puntos muestran valores de CE elevados superiores a 1.600 y máximos de 8.530 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La concentración en mg/L de Ca CO_3 , calculada con valores de Ca y Mg, varía entre 99,6 a 1.818 mg/L, indicando que el grado de dureza del agua es dura a muy dura. La facie hidrogeoquímica principal en manantiales y pozos de la MSBT corresponde a la composición variable entre los tipos $\text{Ca}(\text{Mg})\text{-HCO}_3\text{-SO}_4$. El acuífero aluvial presenta en algunos puntos elevadas concentraciones en SO_4 , con valores máximos que varían entre

300 y 3.100 mg/L. La frecuencia de muestreo fue semestral (periodo 2015-2019) en la mayoría de los puntos de la red química.

Respecto al análisis de los resultados cuatrienales 2012-2016 y 2016-2019, la concentración en nitrato disminuye en la mayoría de los puntos seleccionados, entre 8 y 220 mg/L, y un solo punto en el que aumenta 68,2 mg/L, respecto al tercer cuatrienio. Portanto, hay variaciones importantes en las concentraciones, tanto en las tendencias decrecientes como crecientes, siendo los valores en de nitrato muy elevados con valores máximos alcanzados de 414,2 mg/L en el tercer cuatrienio.

Horizonte	Superficie (km ²)	Estado Cuantitativo	Estado Químico	Horizonte OMA
Superior	116,88	Buen estado	Mal estado	2027

Tabla 26: Estado de la masa de agua subterránea. **Fuente:** *Apéndice 9.02 Tabla de estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales del Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).*

A este respecto el Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027) considera necesarias y propone:

- Sobre la contaminación puntual, se adoptarán medidas de tratamiento de los suelos con contaminación que, aunque no provocan el mal estado, conducen a la masa al riesgo de incumplir los OMA.
- Sobre la contaminación difusa, se plantea la aplicación de buenas prácticas agrarias y el incremento del porcentaje de agricultura ecológica para estabilizar y reducir la aplicación de nutrientes en la agricultura y con ello la concentración de nitratos en las aguas subterráneas y mantener así el buen estado químico de la masa de agua. Además de la reducción en la aplicación de Nitrógeno Total indicada anteriormente.

En la tabla que se muestra a continuación, se indican las masas de agua superficiales asociadas a la masa subterránea Aluvial Najerilla-Ebro.

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT047S00	ES091MSPF270	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	Descarga a cauce	091.047.003
ES091MSBT047S00	ES091MSPF274	Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.047.004
ES091MSBT047S00	ES091MSPF274	Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.047.005
ES091MSBT047S00	ES091MSPF410	Río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el Embalse de El Cortijo.	Descarga a cauce	091.047.006
ES091MSBT047S00	ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia.	Descarga a cauce	091.047.001
ES091MSBT047S00	ES091MSPF504	Río Najerilla desde el río Tobia hasta el río Cárdenas.	Descarga a cauce	091.047.002

Tabla 27: Masas de agua superficiales asociadas a la masa de agua subterránea Aluvial Najerilla-Ebro.
Fuente: Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).

Las principales **presiones** sobre la masa de agua subterránea descrita son:

Presiones puntuales

Tipo de Presión	Información relacionada con la presión	Evaluación
Presión 1.5. Suelos con contaminación	trimetilbencenos, etiltolueno	Significativa

Presiones difusas

Tipo de Presión	% Superficie Agricultura	% Superficie Regadío	Carga Ganadera (kg N/ha/año)	Evaluación
Presión 2.2. Agricultura	69,08%	48,89%		Significativa
Presión 2.10. Otras (carga ganadera)			26,98	Significativa

Presiones extracción

Tipo de Presión	Recurso disponible (hm ³ /año)	Volumen comprometido (hm ³ /año)	Índice de explotación (I.E.)	Evaluación
Presión 3 Extracciones	6,15	1,08	0,18	No significativa

En esta masa se han identificado los siguientes **impactos**:

Impacto	Evaluación
SALI – Intrusión o contaminación salina	Sin impacto
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Sin impacto
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Sin impacto
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Sin impacto
NUTR – Contaminación por nutrientes	Impacto Comprobado
CHEM – Contaminación química	Impacto Probable
ORGA – Contaminación orgánica	Sin impacto

Y los siguientes **riesgos**:

Riesgo	Evaluación
SALI – Intrusión o contaminación salina	Sin riesgo
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Sin riesgo
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Sin riesgo
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Sin riesgo
NUTR – Contaminación por nutrientes	Riesgo Alto
CHEM – Contaminación química	Riesgo Medio
ORGA – Contaminación orgánica	Sin riesgo

En cuanto la red de control del estado químico de la masa de agua subterránea, se muestran en la siguiente figura los puntos de la red de control de aguas subterráneas:

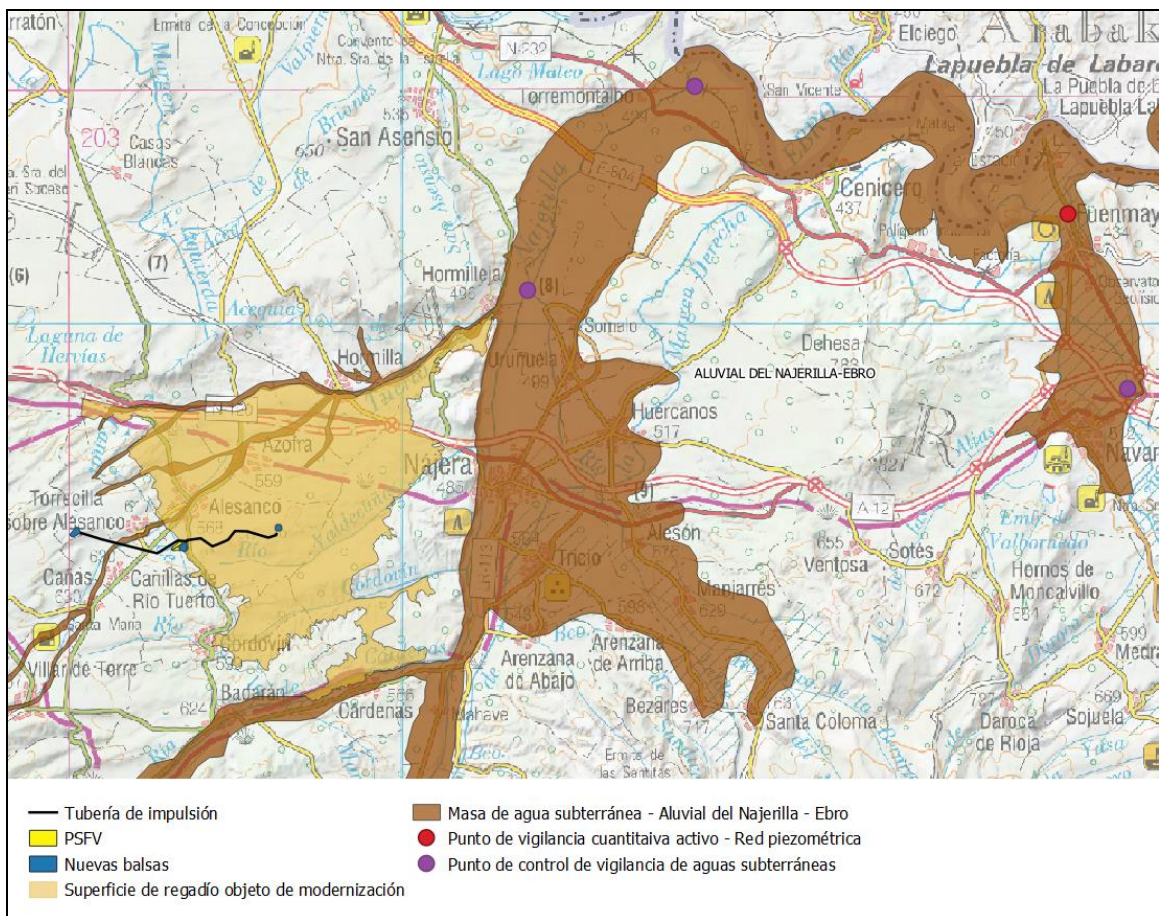


Figura 12: Red de vigilancia de aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.5.4 Zonas protegidas

En cuanto a zonas protegidas contempladas por la planificación hidrológica que pueden verse afectadas por el proyecto solo es coincidente con el ámbito de estudio el río Tuerito como zona de abastecimiento superficial para una población de entre 50 y 500 habitantes.

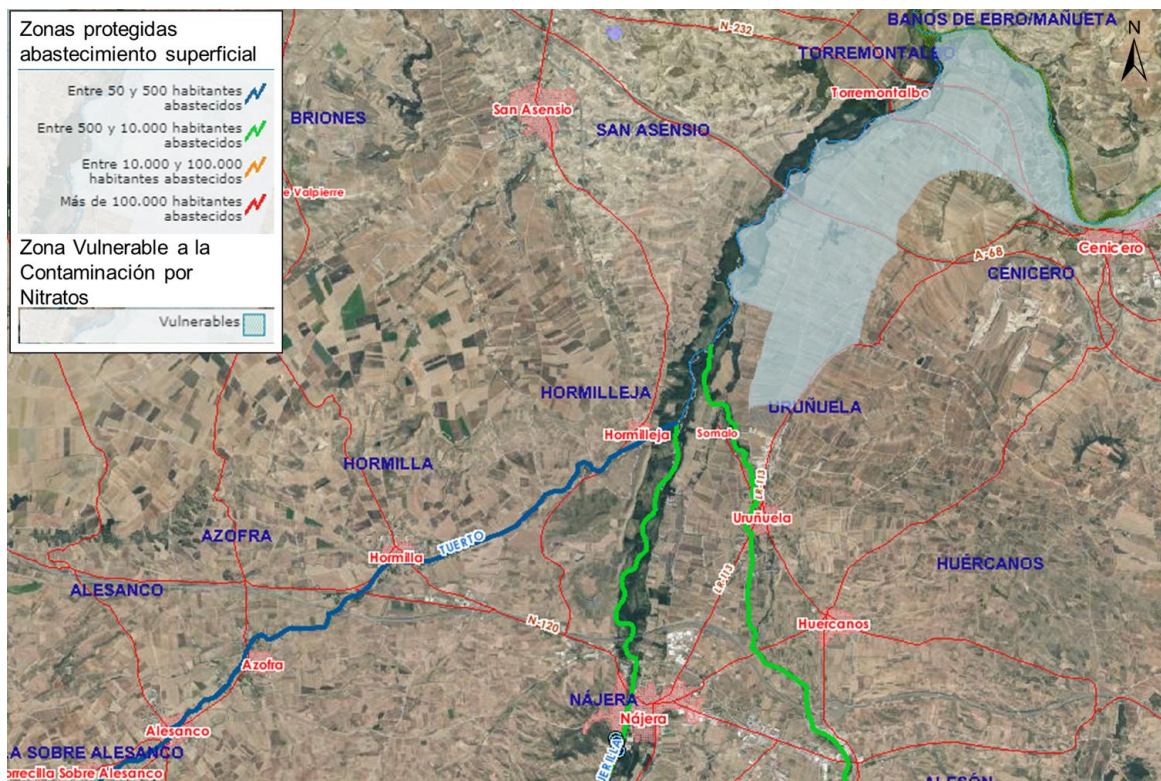


Figura 13: Zonas protegidas en el ámbito de estudio. Fuente: <https://iber.chebro.es/sitebro/sitebro.aspx>

La zona de estudio está próxima a las siguientes zonas:

- Aproximadamente a 1,7 km de la Zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrícola: Aluvial bajo del Najerilla (ES23_Zona 3).
- Aguas abajo del río Najerilla, a 4,4 km de distancia, se localiza la ZEC Sotos y Riberas del Ebro.

5.5.5 Balance de entradas y salidas de agua antes del proyecto

En primer lugar, cabe destacar que la modernización proyectada no va a suponer ningún cambio por lo que a los volúmenes concesionales se refiere.

La demanda de agua potencial de la zona regable objeto del proyecto es de 5.823.099 m³ que provienen del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. La eficiencia del riego en la situación actual es la siguiente:

- Eficiencia de la red de distribución: 70%.
- Eficiencia de aplicación en parcela: 75%.
- Eficiencia global: 52,5%

La eficiencia del riego, con la mejora proyectada, aumenta del 52,5% actual al 82% previsto, eficiencia media de la alternativa de cultivos con riego por aspersión y goteo. Por ello, se estima que la demanda de la zona regable disminuirá a 5.588.798 m³, es decir, que el consumo de agua disminuirá con la mejora del regadío. Ello se debe a:

- Se sustituye la red de acequias de la C. R. por una red de tuberías a presión lo que mejora la eficiencia de las redes de distribución
- Se modernizan, es decir, que pasa de aplicación del riego a manta en parcela a riego a presión por aspersión o goteo la totalidad de la superficie regable.
- Se intensifica la alternativa de cultivos y el ahorro de agua se destina a este menester.
- La modernización proyectada implica un cambio muy favorable en el balance hídrico, tanto desde un punto de vista agronómico como ambiental. En primer lugar, permite reducir los consumos medios anuales, liberando un volumen de 234.301 m³ que quedan disponibles para la integración ambiental del regadío.
- Esta reducción de los consumos se consigue mediante la sustitución de la red de distribución de acequias, reduciéndose significativamente las pérdidas de agua. Por otra parte, al transformarse el sistema de riego en parcela por inundación a riego a presión, se incrementa notablemente la eficiencia del riego. El cambio en el sistema de riego supone un mejor aprovechamiento del recurso, con una menor infiltración, y un apreciable incremento de productividad en la nueva alternativa de cultivos (ver anejo nº 4 agronómico del proyecto). Así mismo, aumenta la garantía del suministro evitándose episodios de infradotación.

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.

Edafológicamente hablando el tipo de suelos de la zona de estudio se corresponde con un "Cambisol cálcico" (FAO, 1974) o un "Inceptisol ochrept xerochrept" (USDA-Soil Taxonomy, 1975).

Se trata de suelos con horizonte cámbico, es decir, horizonte Bw o Bs, cuyo límite inferior está como mínimo a 25 cm de profundidad. Al ser cálcico tienen también un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad (Tavernier, 1985).

Consultados diversos estudios sobre los suelos de La Rioja, ha podido encontrarse el análisis de uno de ellos, en el entorno de Hormilleja (en el límite Noreste de la zona de estudio) que arroja los siguientes datos que, se considera, pueden ser representativos de la zona de estudio.

Puede deducirse, a partir de estos datos, que se trata de un suelo profundo (1,70 m), con una densidad aparente de 1,5 g/cm³ con una porosidad y una textura adecuada para el cultivo.

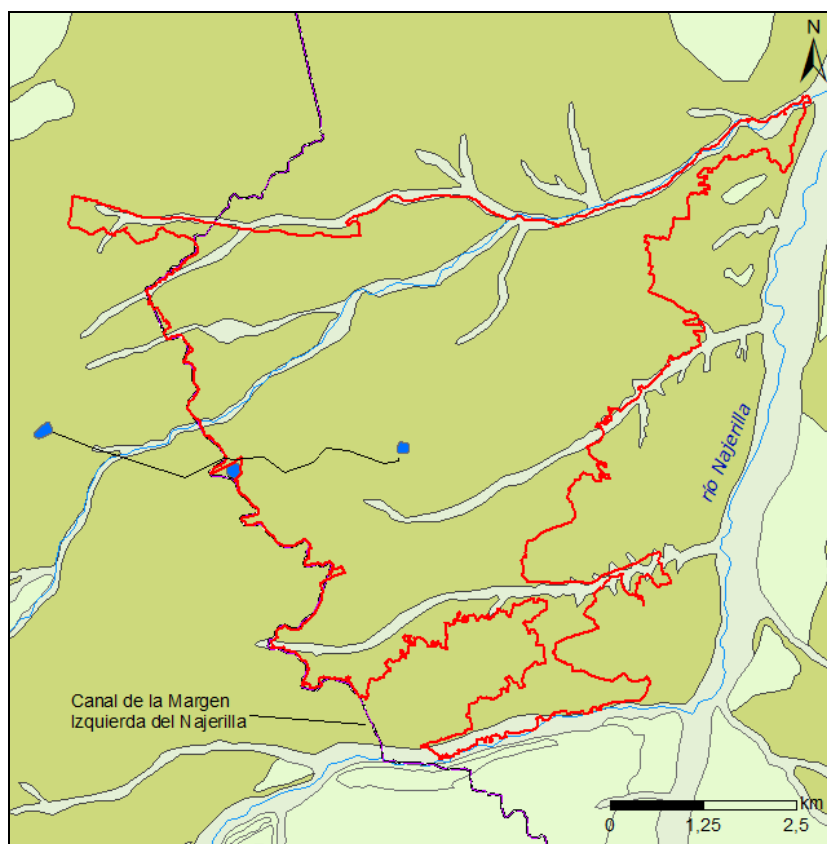
Tiene una capacidad de intercambio catiónico adecuada a juzgar por los resultados de su "complejo de cambio", no existen elementos limitantes ni tóxicos.

Su conductividad hidráulica o capacidad de infiltración y de retención de humedad, a juzgar por estos datos son adecuados para el regadío.

En definitiva, puede considerarse que el suelo de la zona de estudio es apto para un sistema agronómico de regadío.

HORIZONTE	Ap	AB	Bk	Ck
<u>Datos generales</u>				
Límite superior	0,0	38,0	81,0	109,0
Espesor (cm)	38,0	43,0	28,0	61,0
Color	7,5YR4/4	5YR4/3	5YR4/3	5YR4/3
Límite				
Textura	FCL	FC	FC	FC
Estructura				
Compactación				
Raíces				
Infiltración (mm/h)				
pH (H ₂ O)	8,5	8,6	8,6	8,6
CE mS/cm (H ₂ O)	0,2	0,2	0,2	0,2
Caliza %	6,5	3,3	9,2	5,9
Materia orgánica %	1,8	0,9	0,8	
C/N	6,0	6,0	6,0	
<u>Granulometría</u>				
Elem. gruesos %	4,0	4,0	2,0	60,0
<u>Tierra fina</u>				
Arena gruesa %				
Arena fina %				
Arena total %	2,4	24,4	33,1	32,6
Limo %	62,6	47,3	38,5	39,3
Arcilla %	35,0	28,3	28,4	28,1
<u>Densidad aparente</u>				
Densidad (g/cm ³)	1,3	1,5	1,5	1,5
<u>Complejo de cambio</u>				
Ca (cmol/kg)	16,1	14,7	15,3	14,4
Mg (cmol/kg)	1,5	1,8	1,8	1,6
Na (cmol/kg)	0,2	0,3	0,2	0,2
K (cmol/kg)	1,3	0,6	0,4	0,4
S (cmol/kg)	19,1	17,4	17,7	16,6
T (cmol/kg)	19,1	17,4	17,7	16,6
V = S/T	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabla 28: Resultados de los análisis de una muestra de suelo en Hormilleja, en el límite Noreste de la zona de estudio (Trueba *et al.*, 1999).



Leyenda

Superficie objeto de modernización

Balsas

— Tubería de impulsión

— Canal de la Margen Izquierda del Najerilla

Litología (geología)

Areniscas; arenas y limos (Oligoceno-Mioceno)

Gravas con matriz areno-arcillosa; arenas; limos y arcillas (Cuaternario-aluviales)

Figura 14: Mapa geológico del ámbito de actuación.

5.7 Flora y vegetación

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 58, 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).

5.7.1 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.

Dicho óptimo se denomina clímax y agruparía especies perfectamente adaptadas a las condiciones geoclimáticas y edafológicas de esta misma zona.

Según el Mapa de Series de Vegetación elaborado por Rivas Martínez, la zona de actuación corresponde con una vegetación potencial propia del Reino Holártico, Región Mediterránea. Concretamente el ámbito de actuación del proyecto se sitúa sobre dos series de vegetación potencial:

- Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi* – *Querceto rotundifoliae sigmetum*. VP, encinares, faciación típica (22b).
- Serie supramediterránea castellano – maestrazgo – manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thuriferae* – *Querceto rotundifoliae sigmentum*. (22a).

En cuanto a la primera de ellas, el carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones frágiles de estos territorios.

En la siguiente tabla se muestran sus etapas de regresión.

Nombre de la serie	22b. Castellano-aragonesa de la encina
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi – Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycoides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 29: Etapas de regresión de la serie de vegetación 22b Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). **Fuente:** Memoria del mapa de series de vegetación de España (Rivas – Martínez (1987)).

La segunda serie referida que ocuparía la zona de estudio se corresponde en su etapa madura con un bosque dominado por la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) aparecen con frecuencia enebros y en esta serie, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus*, *J. hemisphaerica*, *J. thurifera*). Más escasos son, por el contrario, en el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios.

En la siguiente tabla se muestran sus etapas de regresión.

Nombre de la serie	22a. Castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Junipero thuriferae</i> – <i>Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Juniperus hemisphaerica</i> <i>Rhamnus infectoria</i>
II. Matorral denso	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa cariotii</i> <i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista pumila</i> <i>Linum appresum</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia vulgaris</i>
IV. Pastizales	<i>Festuca hystrix</i> <i>Dactylis hispánica</i> <i>Koeleria vallesiana</i>

Tabla 30: Etapas de regresión de la serie de vegetación 22a Serie supramediterranea castellano – maestrazgo - manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). **Fuente:** Memoria del mapa de series de vegetación de España (Rivas – Martínez, 1987).

5.7.2 Vegetación en la zona de estudio

A gran escala, según el Mapa Forestal de España 1:50.000, la práctica totalidad de la superficie afectada por el proyecto se corresponde con cultivos agrícolas. Entre ellos existen pequeñas superficies, a modo de manchas, forestales ocupadas por matorrales (especies de porte arbustivo y subarbustivo), así como algunas ocupadas por especies de porte arbóreo (mezclas de coníferas fundamentalmente).

Las actuaciones objeto de proyecto y el ámbito de regadío afectado se corresponden con superficies ocupadas por cultivos, la afección a superficies forestales será mínima reduciéndose a algunas zonas de margen de los cultivos y/o al paso de alguna de las tuberías por alguno de esos bosquetes ubicados entre éstos.

Se describen a continuación los hábitats localizados en el ámbito del proyecto:

Cultivos – viñas:

Gran parte de la superficie objeto del proyecto se corresponde con parcelas ocupadas por viñas como las que pueden apreciarse en la imagen.



Imagen 1: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse una superficie ocupada por viñas en regadío.

Cultivos herbáceos:

El mosaico de vegetación de la zona objeto de actuación está compuesto también por cultivos herbáceos, principalmente trigo (*Triticum aestivum*) y cebada (*Hordeum vulgare*). También algunos de secano intercalados entre éstos, en zonas en que no se ha implantado el regadío.

En sus márgenes, lindes y ribazos habitan especies de carácter arvense y ruderal, ligadas a una acusada actividad antrópica y a un enriquecimiento de sustancias nitrogenadas y otros nutrientes en el suelo, fruto de la actividad agrícola. Aparecen especies papaveráceas (*Romeria hybrida*, *Papaver rhoeas*, *P. hybridum*) y crucíferas (*Biscutella auriculata*, *Camelina microcarpa*), así como diferentes gramíneas (*Lolium rigidum*, *Avena sterilis*, *Hordeum muninum*).

Otras de las especies presentes son el cardo borriquero (*Onopordum acanthium*), el cardo yesquero (*Echinops ritro*), *Eryngium campestre*, *Centaurea melitensis*, *Brassica* sp., *Diplotaxis* sp., *Convolvulus lineatus*, entre otras.



Imagen 2: Fotografía de una superficie colindante a la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse una superficie ocupada por cultivos de secano ya cosechados, concretamente cerealísticos.

Matorral:

Corresponde con distintas formaciones de matorrales y pastizales típicas de etapas regresivas de la vegetación potencial.

En suelos más o menos profundos, se dan manchas de romerales y tomillares siendo sus especies características el romero (*Salvia rosmarinus*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) o el asnallo (*Ononis tridentata*). Aparecen también especies arbustivas típicas de estas series de vegetación, como el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*).

También hay zonas con potencial presencia de aliaga (*Genista scorpius*), jarilla (*Helianthemum squamatum*), sisallo (*Salsola vermiculata*), ontina (*Artemisa herba-alba*), etc.

En muchos márgenes de camino y ribazos, entre los campos de cultivos de secano de cierta entidad que rodean los regadíos, aparece la vegetación descrita en el apartado anterior, de carácter ruderal y arvense, acompañada según zonas de herbáceas como el alharma (*Peganum harmala*) o el lastón (*Brachypodium retusum*). Puntualmente la coscoja (*Quercus coccifera*) o la retama (*Retama sphaerocarpa*); y especies arbóreas favorecidas por la mano del hombre como el almendro (*Prunus dulcis*).



Imagen 3: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse una superficie ocupada por matorral en medio de la zona de cultivos objeto de modernización.

Bosquetes de coníferas:

Distribuidas entre las parcelas del ámbito del proyecto existen pequeñas “manchas” forestales ocupadas por pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) (de repoblación en algunos casos). En ocasiones, estos bosquetes de coníferas presentan ejemplares de especies frondosas.

En el escaso sotobosque de estos bosquetes aparecen especies como la coscoja (*Quercus coccifera*), el lentisco (*Pistacea lentiscus*), la aliaga (*Genista scorpius*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el tomillo (*Thymus vulvaris*).



Imagen 4: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse una superficie / “mancha” ocupada por un pequeño bosque de coníferas.

Vegetación de ribera:

La máxima expresión del bosque de ribera se da junto al cauce del río Nájera, reduciéndose a una estrecha franja de vegetación frondosa y/o arbustiva / carrizal junto a los arroyos / cauces temporales que conforman la red de drenaje de la zona de estudio tal y como puede apreciarse en la siguiente imagen.

En el tramo medio – bajo del Nájera el bosque de ribera está dominado por especies arboladas como el aliso (*Alnus glutinosa*), el álamo negro (*Populus nigra*), el sauce blanco (*Salix alba*) o el fresno (*Fraxinus* sp.). También existen algunas choperas de plantación.

En los arroyos de la zona de estudio aparecen especies como el carrizo (*Phragmites australis*), la espadaña (*Thypha* sp.), el junco (*Scirpus* sp.) o la zarzamora (*Rubus ulmifolius*). Esas zonas se corresponden con superficies limítrofes con los cultivos y, en general, degradadas y alteradas por la actividad humana.

Cabe destacar en este sentido la presencia de algunas especies exóticas en determinadas zonas vinculadas a estos cauces como la hierba de la Pampa (*Cortaderia* spp.) y el ailanto (*Ailanthus altissima*).



Imagen 5: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse al fondo una estrecha franja de vegetación de ribera junto a uno de los arroyos o cauces temporales que conforman la red de drenaje de la zona de estudio.

5.7.3 Flora amenazada

El Gobierno de La Rioja aprobó mediante el *Decreto 59/1998, de 9 de octubre* el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Se caracteriza por ser práctico y realista con pocas especies, en lugar de ser un modelo extensivo que recoja largos listados de especies. Al igual que otras Comunidades Autónomas, La Rioja ha optado por este modelo ya que tiene ventajas. Tal y como revelaron los estudios realizados, eran pocas las especies que requerían actuaciones urgentes en nuestra región; y, por tanto, se consideró preferible y más eficaz concentrar el apoyo financiero en aquellas que realmente precisaban ayuda con urgencia.

Este catálogo original ha sido recientemente actualizado y ampliado con la aprobación de la *Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja* (Modificada por la *Ley 5/2023, de 7 de marzo*) para pasar a denominarse en la actualidad Catálogo Riojano de Especies Amenazadas. Esta ley, además, dota de nuevas herramientas para proteger a las especies autóctonas a través de la creación de un nuevo Listado Riojano de Especies en Régimen de Protección Especial, complementario al nacional y que protege a 525 especies de flora y fauna.

A este respecto, en La Rioja habitan un total de 8 especies de flora catalogadas como “En Peligro de Extinción”. Ninguna de ellas está presente en la zona de estudio, sus características y requerimientos ecológicos no se corresponden con los hábitats y vegetación de ésta.

Cabe destacar que 3 de estas especies (las consideradas como tal en el catálogo original): la androsela riojana (*Androsace riojana*), el laurel de Portugal (*Prunus lusitanica*) y el grosellero de roca (*Ribes petraeum*) cuentan con el correspondiente Plan de Recuperación aprobado mediante el *Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre Catalogadas como Amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja*.

Los ámbitos de aplicación de estos planes en ningún caso engloban la zona de actuación del proyecto ni su entorno próximo; el más cercano queda unos 15 km al Sur del ámbito del proyecto.

En definitiva, derivados del proyecto, no se espera impactos y/o afecciones sobre especies de flora catalogadas en La Rioja ni sobre sus Planes de Recuperación.



Figura 15: Áreas ámbito de aplicación de los Planes de Recuperación de las especies de flora catalogadas según el Catálogo Regional de La Rioja, todas ellas alejadas, al Sur de la zona ámbito del proyecto; sobre la Hoja 203 – Nájera del Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.7.4 Hábitats de Interés Comunitario

El ámbito del proyecto engloba y, por tanto, puede suponer una afección (ésta se evalúa en el apartado referente a la identificación y valoración de impactos), a los siguientes Hábitats de Interés Comunitario:

3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.:

Las especies vegetales características de este hábitat serían los carófitos de los géneros *Chara* y *Nitella*. De éstas, y por lo que se refiere a este hábitat, el género *Nitella* (*N. confervacea*, *N. flexilis*, etc.) es característico de las aguas con menor (moderado) contenido en bases, con pH entre algo alcalino (< 8) y ligeramente ácido (> 6,3), como pueden ser algunos lagos y lagunas pirenaicas.

Los carófitos constituyen formaciones pioneras que, salvo restricciones ambientales, normalmente van siendo colonizadas por otros macrófitos. Son formaciones generalmente densas y de porte variable, que se localizan en las zonas con poca pendiente de los cuerpos de agua ricos en carbonatos, entre aproximadamente 0,5 y 3 m de profundidad.

Estas comunidades de carófitos crecen en los fondos de las charcas, lagunas y ríos, con diferente grado de mineralización, donde constituyen un primer estrato de vegetación sumergida e incluyen asociaciones dominadas por diversas especies de los géneros *Chara*, *Nitella*, *Lamprothamnium* (con *L. papulosum* como única especie), *Tolypella* y *Nitellopsis*.

Tal y como puede apreciarse en la siguiente figura, según la cartografía oficial, una mínima superficie de este hábitat se enmarcaría dentro del ámbito del proyecto (en su límite Noroeste) siendo, además, atravesado por una tubería de la red de distribución. Si bien, no se corresponde con la realidad dado que se trata de un campo de cultivo donde no hay presencia de este hábitat y, por tanto, no se darán afecciones sobre el mismo.

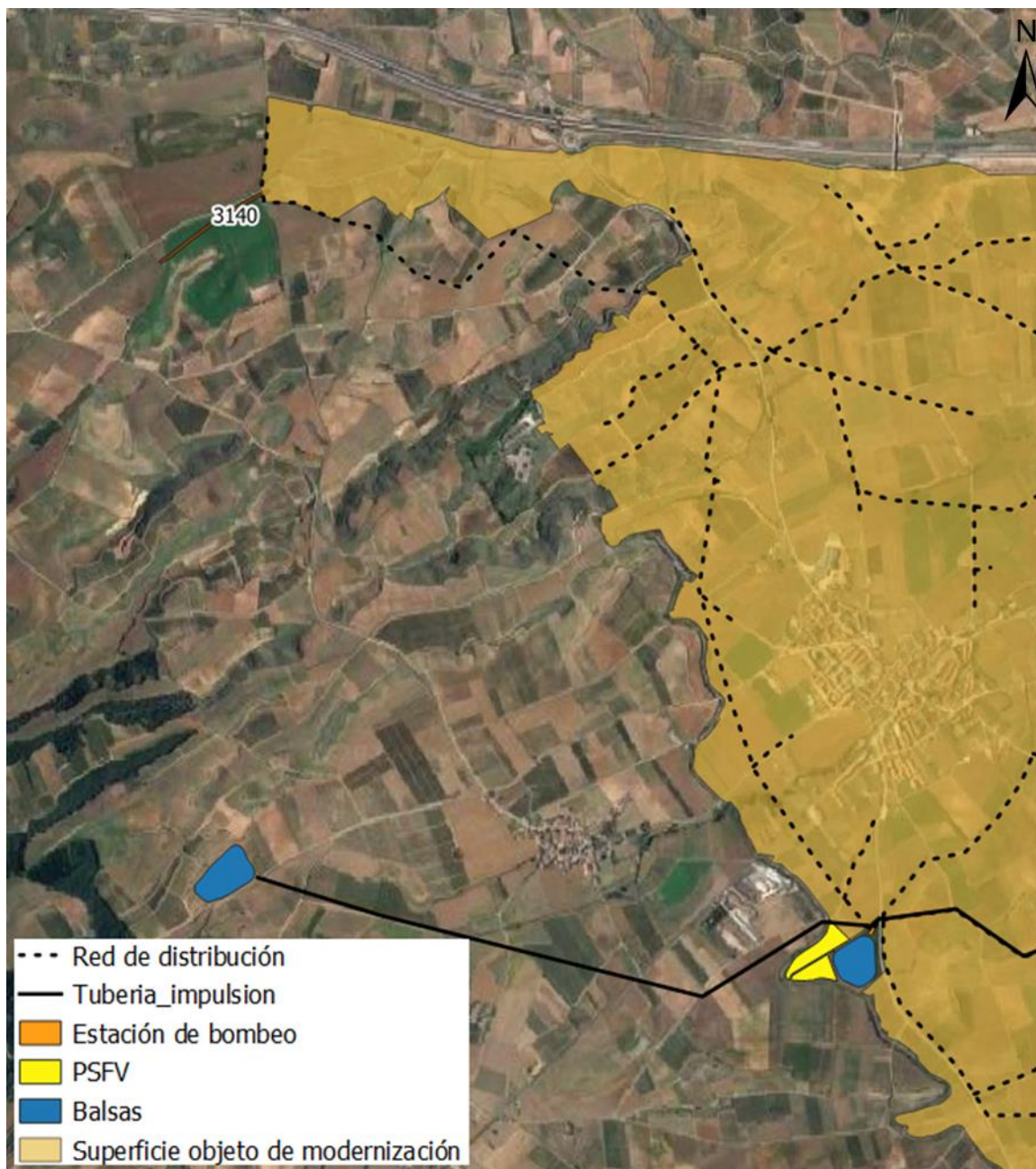


Figura 16: Superficie de Hábitat de Interés Comunitario 3140 Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp. que podría verse afectada por el proyecto objeto de estudio.

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*:

Este tipo de hábitat comprende flujos de agua permanentes, aunque con fluctuaciones de nivel a lo largo del año con mínimos durante el verano que llevan en sus márgenes tramos con depósitos aluviales de gravas y cantos, los cuales se ven colonizados por una vegetación rala y especializada. La vegetación de los pedregales ribereños mediterráneos sufre todos los efectos de las aguas de arroyada durante las crecidas (efectos mecánicos sobre la vegetación y sobre el sustrato) además de tener que contar

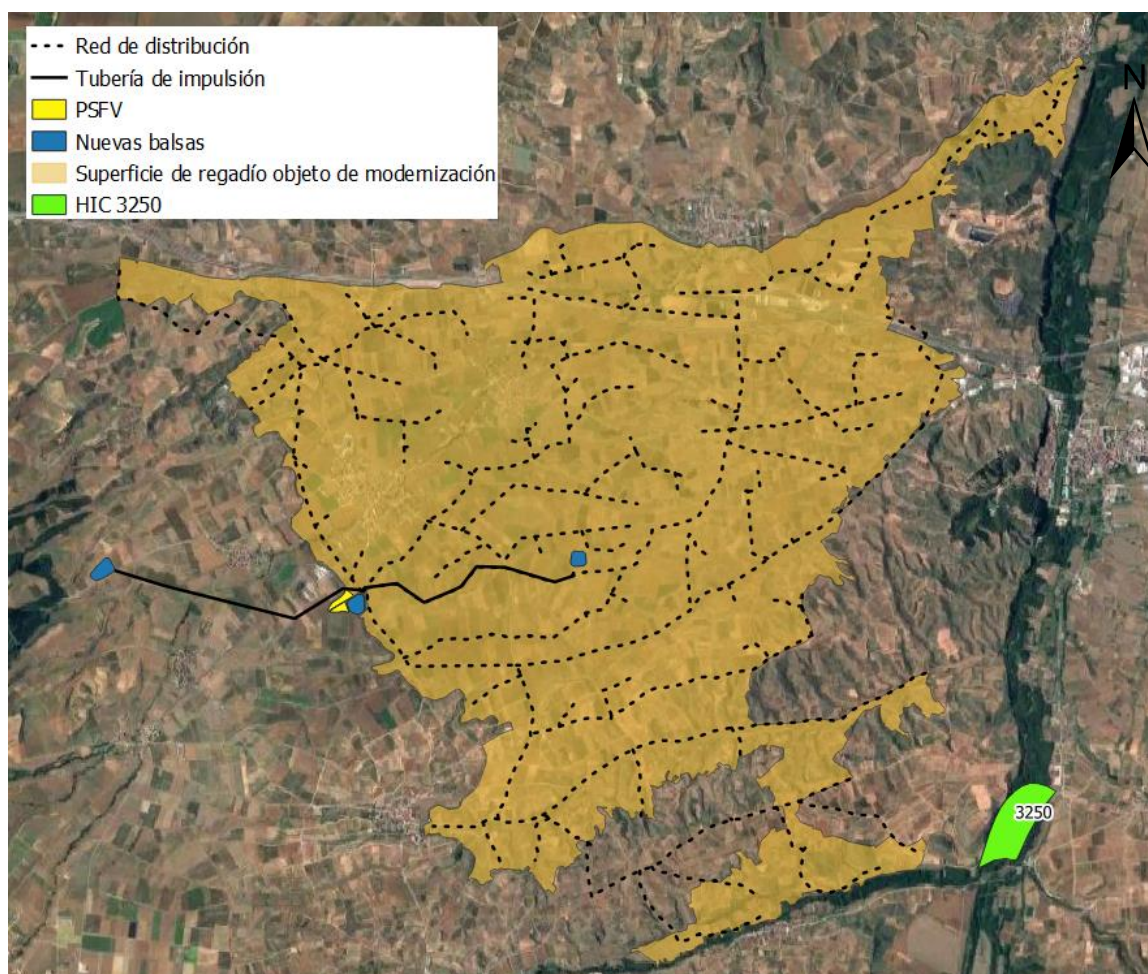
con las limitaciones de disponibilidad hídrica derivadas de la insolación y la evaporación intensas propias del seco verano de estos climas, que se acentúa por la bajada de nivel del agua y por la escasa capacidad de retención hídrica del sustrato.

Entre las especies más habituales de estos medios están *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea*, *Scrophularia canina* o *Mercurialis tomentosa*. Son también constituyentes de estos medios plantas de pedregales de diferentes naturalezas, como *Glaucium flavum*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *carpetana*, *Ptychotis saxifraga* o *Rumex scutatus*.

La fauna de los ríos mediterráneos es diversa ya que no sólo contiene especies propias de medios fluviales, sino que acuden muchas otras especies de zonas cercanas con mayores limitaciones hídricas. Destaca la rica comunidad de aves (carriceros, lavanderas, mirlos, ruiseñores, etc.) y numerosos insectos que aprovechan la humedad del entorno.

El gran número de especies hace que la problemática sea muy general y básicamente es la regulación de los ríos, la contaminación urbana e industrial, la utilización del agua para riegos, diversas obras de infraestructura, la introducción de especies exóticas, los trasvases, la explotación de áridos, etc.

Tal y como puede apreciarse en la siguiente figura, sí existe una superficie de este hábitat al Sureste del ámbito de la modernización pero queda fuera de ésta.



(por ejemplo, sapillos parteros), reptiles (por ejemplo, víboras hocicudas, lagartijas ibéricas, etc.) o mamíferos (zorros, erizos, etc.) pueden ocasional o circunstancialmente localizarse este tipo de hábitat.

En estos tipos de hábitat, la avifauna adquiere un papel relevante como bioindicadora. Algunas especies, como la bisbita campestre (*Anthus campestris*) y, en especial, la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), presentan unos requerimientos vitales tales que pueden considerarse como casi exclusivas de estos tipos de hábitat, por lo que pueden ser empleadas como buenas indicadoras. Otras especies, como la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*) o la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), aparecen con una frecuencia muy elevada en estos tipos de hábitat.

Tal y como puede apreciarse en la siguiente figura, una pequeña superficie de este hábitat (unas 45 ha en total) se ubica junto al límite Noreste del ámbito del proyecto, en una superficie de monte algo elevada en la margen derecha del río Najerilla. Sí bien, en ningún caso se verá afectada por las actuaciones de modernización dicha superficie.

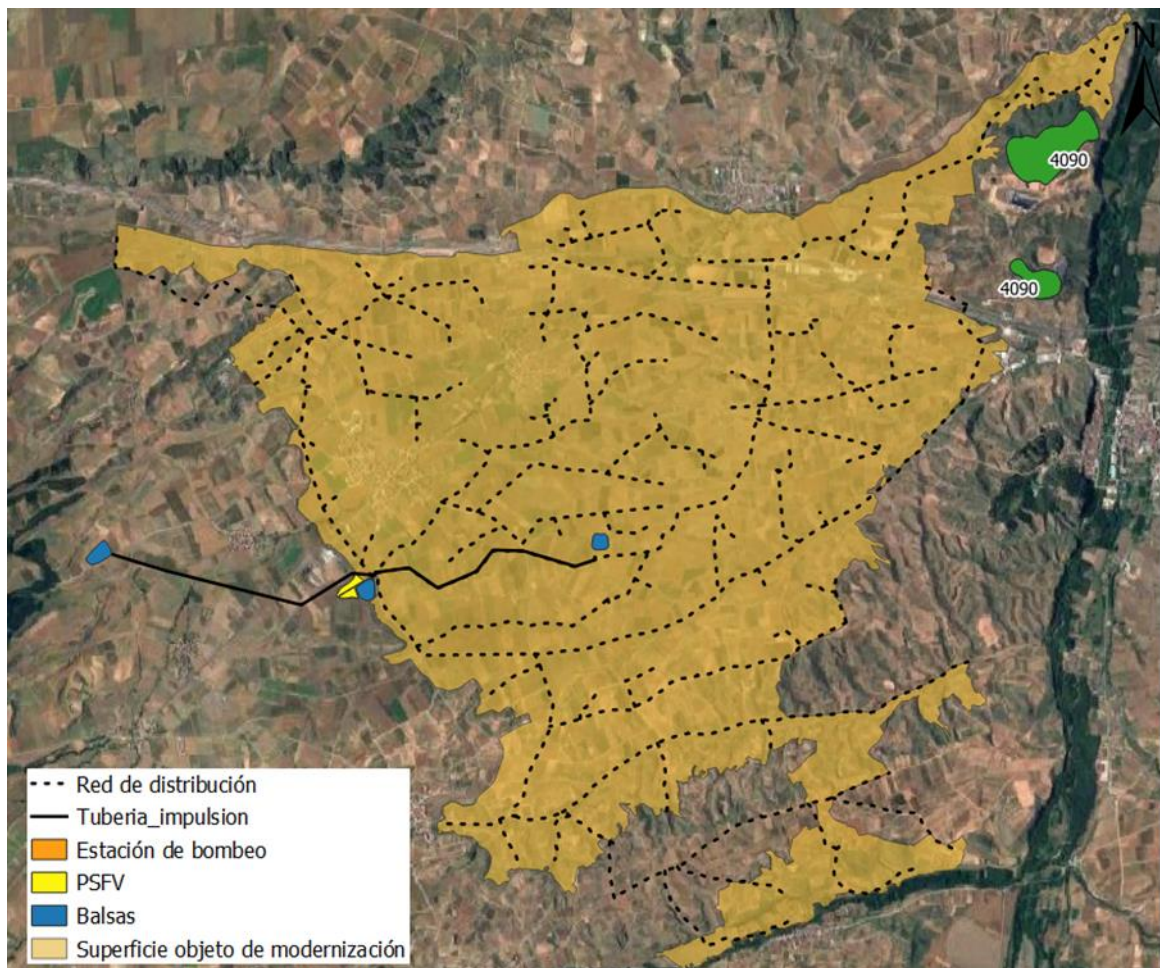


Figura 18: Superficie de Hábitat de Interés Comunitario 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliagaque podría verse afectada por el proyecto objeto de estudio.

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 yesquerales (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*, *Diploxys 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.

Tal y como puede apreciarse en la siguiente figura, varias superficies (unas 140 ha en total) de este hábitat se ubican dentro del ámbito del proyecto o en zonas limítrofes, principalmente en su zona Sureste y, también, pequeñas superficies en la zona Noroeste; parte de estas superficies sí se corresponde con parcelas objeto de modernización e, incluso, una superficie de unos 300 m² con la zona potencialmente afectada por una de las conducciones de la red de distribución.

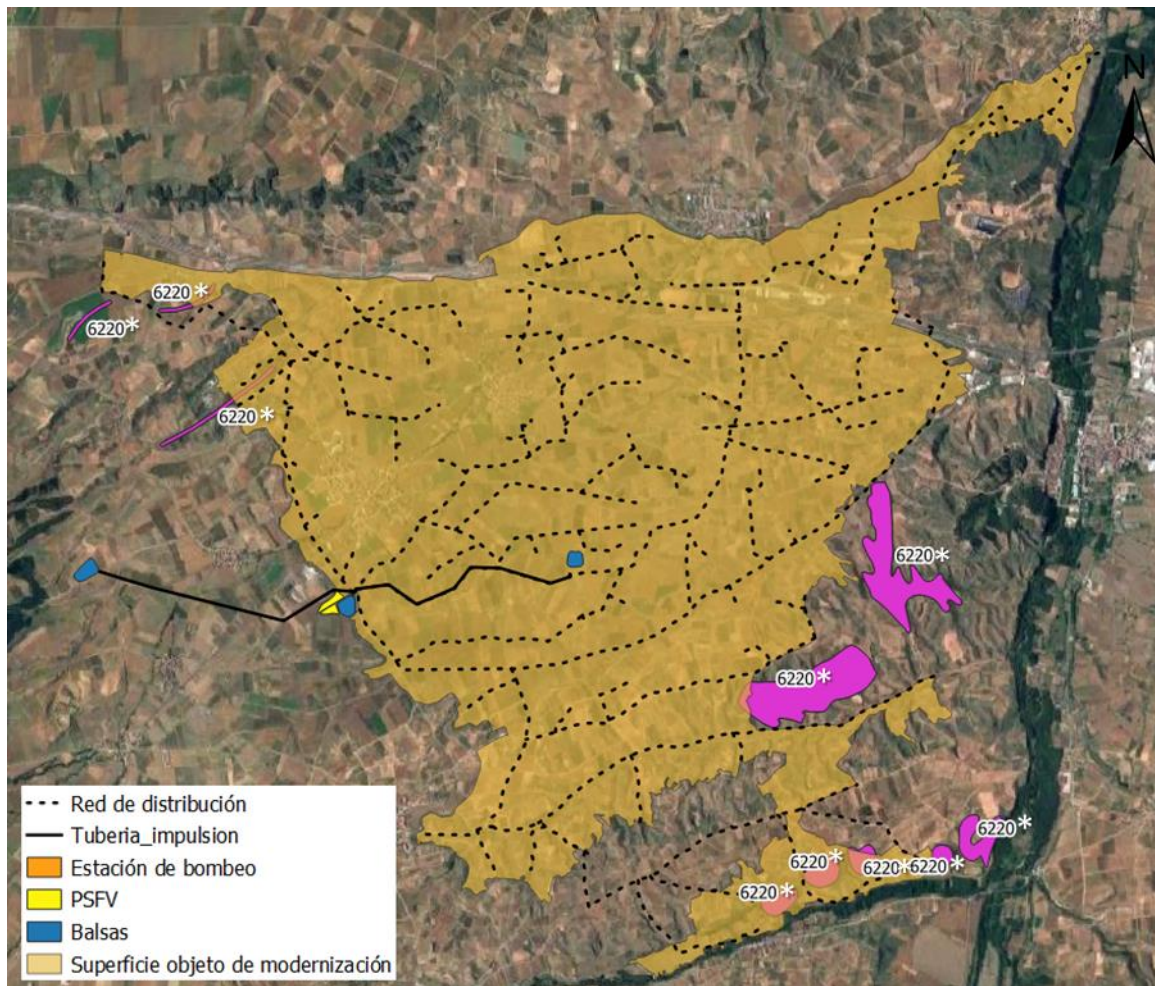


Figura 19: Superficie de Hábitat de Interés 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* que podría verse afectada por el proyecto objeto de estudio.

5.8 Fauna en la zona de estudio

5.8.1 Introducción

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".

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.

La zona de estudio abarca la superficie ocupada por el conjunto de parcelas agrícolas objeto de modernización, su entorno más próximo (viales, vegetación de márgenes, zonas limítrofes, "manchas" y/o bosquetes de vegetación natural entre ellas, etc.) y, también las superficies afectadas por balsas, trazas de tuberías y el parque solar fotovoltaico que van más allá de estas parcelas agrícolas.

5.8.2 Metodología

La metodología utilizada para detallar y describir la fauna presente en el área de estudio se basa, por un lado, en la consulta de bibliografía y bases de datos y, por otro, en el trabajo de campo del equipo redactor del estudio.

Por lo que, a la bibliografía y bases de datos, se han consultado las siguientes:

- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.
- Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables).
- Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).
- Atlas de las Aves en invierno en España.
- Atlas de las Aves Reproductoras de España.
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de La Rioja.
- Plataforma seguimientodeaves.org

- Plataforma eBird España.
- Plataforma NaturaSpain.org

Por lo que al trabajo de campo se refiere, éste ha consistido en la realización de prospecciones sobre el terreno, tanto mediante recorridos / transectos a pie y en vehículo, como mediante puntos fijos de observación en zonas representativas de los diferentes hábitats o biotopos de la zona de estudio en diferentes momentos del año y del día.

5.8.3 Fauna presente en la zona de estudio

Se detallan a continuación las principales especies de fauna asociadas a los diferentes hábitats de la zona de estudio; en la tabla se indica su catalogación en base a Catálogo Nacional de Especies Silvestres Amenazadas y al Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

Éste último fue creado por el Gobierno de La Rioja mediante el *Decreto 59/1998, de 9 de octubre* (actualmente derogado). Se caracteriza por ser práctico y realista con pocas especies, en lugar de ser un modelo extensivo que recoja largos listados de especies. Al igual que otras Comunidades Autónomas, La Rioja ha optado por este modelo ya que tiene ventajas. Tal y como revelaron los estudios realizados, eran pocas las especies que requerían actuaciones urgentes en nuestra región; y, por tanto, se consideró preferible y más eficaz concentrar el apoyo financiero en aquellas que realmente precisaban ayuda con urgencia.

Este catálogo ha sido recientemente actualizado y ampliado con la aprobación de la *Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja* (Modificada por la *Ley 5/2023, de 7 de marzo*) para pasar a denominarse en la actualidad Catálogo Riojano de Especies Amenazadas. Esta ley, además, dota de nuevas herramientas para proteger a las especies autóctonas a través de la creación de un nuevo Listado Riojano de Especies en Régimen de Protección Especial, complementario al nacional y que protege a 525 especies de flora y fauna.

Se ha tenido en cuenta también su presencia a nivel nacional en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) según el *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*.

Mamíferos:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	-
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-	-
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán de los Pirineos	Sí	Vulnerable	Vulnerable

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	-	LRERPE
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	Sí	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	-	-	LRERPE
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	-	-	LRERPE
<i>Mustela putorius</i>	Turón	-	-	LRERPE
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea	Sí	-	LRERPE
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	-	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	-	LRERPE
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	-
<i>Apodemus flavicollis</i>	Ratón leonado	-	-	LRERPE
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	-

Tabla 31: Especies de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Los quirópteros, se mencionan en la siguiente tabla:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	Sí		LRERPE
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Sí		LRERPE
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	Sí		LRERPE
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	Sí		LRERPE
<i>Rhinolophus</i>	Murciélago pequeño de	Sí		LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>hipposideros</i>	herradura			

Tabla 32: Especies de quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Aves:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Sí	-	LRERPE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Sí	-	LRERPE
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	Sí	-	LRERPE
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Sí	-	LRERPE
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	Sí	-	LRERPE
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguila calzada	Sí	-	LRERPE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Sí	Vulnerable	Vulnerable
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	-	-	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Sí	-	LRERPE
<i>Lanius collurio</i>	Acaudón dorsirrojo	Sí	-	LRERPE
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Sí	-	LRERPE
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Sí	Vulnerable	Vulnerable
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-	LRERPE
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	Sí	-	LRERPE
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Sí	-	LRERPE
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-	LRERPE
<i>Otus scops</i>	Autillo europeoi	Sí	-	LRERPE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Sí	-	LRERPE
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Sí	-	LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	Sí	-	LRRERPE
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	Sí	-	LRRERPE
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	Sí	-	LRRERPE
<i>Asio otus</i>	Búho chico	Sí	-	LRRERPE
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	Sí	-	LRRERPE
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Sí	-	LRRERPE
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	Sí	-	LRRERPE
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Sí	-	LRRERPE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Sí	-	LRRERPE
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	Sí	-	LRRERPE
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	Sí	-	LRRERPE
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Sí	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Sí	-	LRRERPE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Sí	-	LRRERPE
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	Sí	-	LRRERPE
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	Sí	-	LRRERPE
<i>Corvus corone</i>	Corneja nega	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	Sí	-	LRRERPE
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	-	LRRERPE
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinega	Sí	-	LRRERPE
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Sí	-	LRRERPE
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Sí	-	LRRERPE
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	Sí	-	LRRERPE
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Sí	-	LRRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	Sí	-	LRERPE
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	Sí	-	LRERPE
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	Sí	-	LRERPE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	LRERPE
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Sí	-	LRERPE
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Sí	-	LRERPE
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Sí	-	LRERPE
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	-	-	LRERPE
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Sí	-	LRERPE
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	Sí	-	LRERPE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	LRERPE
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sí	-	LRERPE
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-	LRERPE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Sí	-	LRERPE
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	Sí	-	LRERPE
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Sí	-	LRERPE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Sí	-	LRERPE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Sí	-	LRERPE
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	Sí	-	LRERPE
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Sí	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	Sí	-	LRERPE
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	Sí	-	LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	Sí	-	LRERPE
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	Sí	-	LRERPE
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero ibérico	Sí	-	LRERPE
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	Sí	-	LRERPE
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	Sí	-	LRERPE
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	Sí	-	LRERPE
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	-
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	Sí	-	LRERPE
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	Sí	-	LRERPE
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	Sí	-	LRERPE
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	Sí	-	LRERPE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Sí	-	-
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	Sí	-	LRERPE
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	Sí	-	LRERPE
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Sí	-	LRERPE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Sí	-	LRERPE
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	Sí	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Sí	-	LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	Sí	-	-
<i>Streptopelia turtu</i>	Tórtola europea	-	-	LRERPE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	-	LRERPE
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Sí	-	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	Sí	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	LRERPE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón	-	-	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	Sí	-	LRERPE
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	-
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-	-

Tabla 33: Especies de aves potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Cabe destacar que varias de estas especies de aves están asociadas a medios acuáticos siendo su hábitat preferente el río Najerilla y su entorno más próximo, así como las inmediaciones de otros cauces de menor entidad (algunos de ellos arroyos temporales) que constituyen la red de drenaje de la zona ámbito de estudio.

Anfibios:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional - LRERPE
<i>Pelophylax perez</i>	Rana común	-	-	-
<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	-	-
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	Sí	-	LRERPE
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	Sí	-	LRERPE
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	Sí	-	-
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Sí	-	LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional - LRERPE
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	Sí	-	LRERPE
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	Sí	-	LRERPE

Tabla 34: Especies de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Estas especies aparecen asociadas a zonas con presencia de agua de forma permanente o temporal como son algunos pequeños arroyos, antiguas acequias, etc. que discurren entre las parcelas objeto de modernización.

Invertebrados:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	Sí	-	LRERPE
<i>Deronectes moestus inconspectus</i>		-	-	-
<i>Limnebius gerhardti</i>		-	-	-
<i>Artimelia latreillei</i>	Tortuguita	-	-	-
<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo de río europeo	Sí	Vulnerable	En peligro de extinción
<i>Vertigo moulinsiana</i>		-	-	LRERPE

Tabla 35: Especies de invertebrados potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Reptiles:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	-	LRERPE
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	Sí	-	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Sí	-	LRERPE
<i>Psammodromus</i>	Lagartija colilarga	Sí	-	LRERPE

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>algirus</i>				
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	Sí	-	LRERPE
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	Sí	-	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	Sí	-	LRERPE
<i>Vipera aspis</i>	Víbora áspid	-	-	LRERPE

Tabla 36: Especies de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Peces continentales:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de río	-	-	LRERPE
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	-	-	-
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo colirrojo	-	-	-
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	Sí	-	LRERPE
<i>Cobitis calderoni</i>	Cobitis calderoni	-	-	LRERPE
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio ibérico	-	-	-
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	-	-	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	-	-	-
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	-	-	-

Tabla 37: Especies de peces continentales potencialmente presentes en la zona de estudio y nivel de protección / catalogación a nivel nacional y regional.

Estas especies están potencialmente presentes en cauces de entidad como, en el caso del proyecto de estudio, es el río Najerilla quedando todo el ámbito del proyecto en su margen izquierdo. Tal y como se viene detallando este cauce no se verá afectado de forma directa por éstas, pero sí podría serlo de forma indirecta por la propia actividad agrícola de la zona de estudio.

En los arroyos y cauces comprendidos entre las parcelas objeto de modernización, la mayoría de ellos de carácter temporal, no se ha detectado la presencia de estas especies.

Las **especies exóticas invasoras** (según lo dispuesto en el Real Decreto 630/2013) presentes en las cuadrículas del IEET 30TWM19, 30TWM29 y 30TWN20, coincidentes con el ámbito de estudio, se indican a continuación:

- Mamíferos: Visón americano (*Neovison vison*)
- Peces: Perca americana (*Micropterus salmoides*), carpa (*Cyprinus carpio*) y trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

Como especie exótica (Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España¹):

- Peces: Pez dorado (*Carassius auratus*)

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

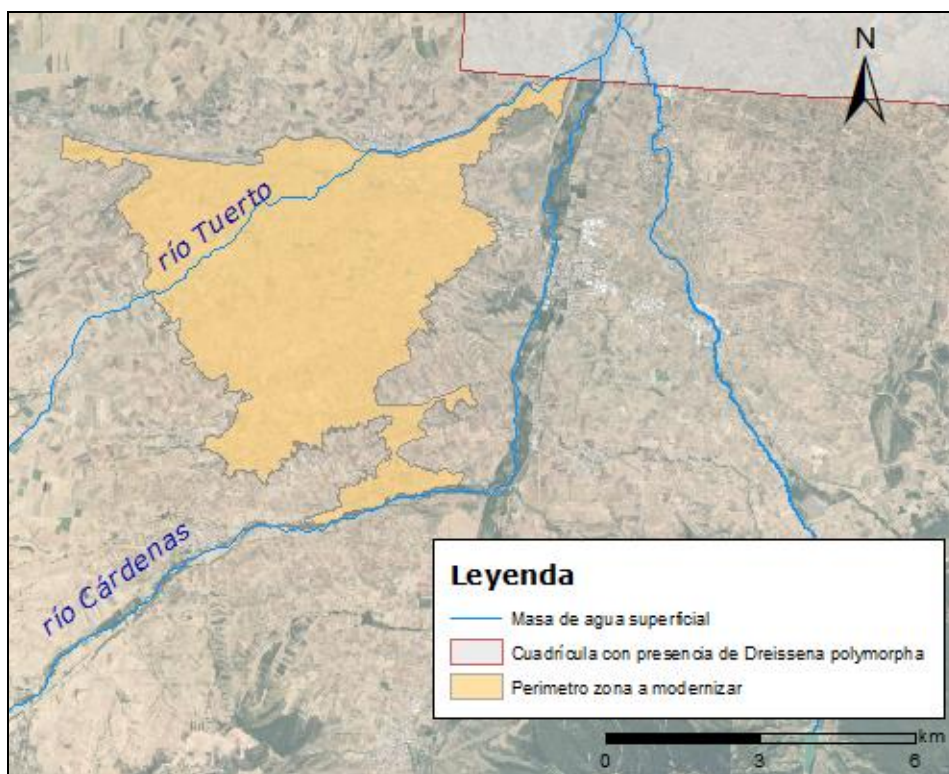


Figura 20: Cuadrícula con presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). Fuente: MITECO.

¹ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/carassius_auratus_linnaeus_1758_tcm30-98809.pdf

5.8.4 Fauna amenazada

De todas las especies potencialmente presentes en la zona de estudio, se destacan las siguientes amenazadas:

Desmán de los Pirineos (*Galemys pyrenaicus*) – Vulnerable (a nivel estatal y autonómico):

Es un pequeño mamífero de la familia de los topos con hábitos semiacuáticos. Se trata de un endemismo ibérico para el que recientemente se ha identificado una tendencia regresiva que ha afectado a distintas zonas de su área de distribución.

Actualmente la especie mantiene en La Rioja ejemplares en tres cuencas del Ebro (Oja, Najerilla, Iregua) y en el arroyo de la Soledad (Arlanza) que vierte al Duero, pudiéndose diferenciar al menos doce fragmentos poblacionales aislados entre sí. En la cuenca del Najerilla seis fragmentos: Gatón, Portilla, Ormazal, Tobía, Cárdenas y Roñas, además de su presencia comprobada pero testimonial en el río Pedroso.

La reducción del área ocupada, el aumento de la fragmentación y la pérdida de pequeños núcleos poblacionales diferenciados, permiten afirmar que el estado de conservación del desmán en La Rioja es desfavorable.

Las causas que han conducido a la situación actual observada en La Rioja son comunes a las identificadas en otras zonas de su área de distribución. El principal problema de la especie es la alteración de su hábitat, con una incidencia especial en la alteración de caudales naturales en los arroyos y ríos de montaña. El desmán satisface sus requerimientos ambientales en ríos con características de curso alto vulnerables a la afección de los usos y aprovechamientos que alteran significativamente las condiciones del ecosistema fluvial (entre otros: agricultura, ganadería, hidroeléctrica, defensa contra inundaciones, abastecimiento de agua, etc.).

Además, su hábitat es muy sensible a los incendios y sus poblaciones son eliminadas en algunas zonas como consecuencia de la pesca mediante métodos ilegales. La presencia de visón americano (*Neovison vison*) en los tramos que ocupa el desmán es una amenaza a añadir a las que han venido actuando en las últimas décadas.

El ámbito de actuación del proyecto, queda fuera (más de 8 km aguas abajo) de su Plan de Conservación aprobado mediante el *Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre Catalogadas como Amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja*.

El ámbito espacial de aplicación de este plan se refiere a las zonas de dominio público hidráulico de cauces y riberas en las cabeceras de los ríos donde se ha hallado la especie excluidos los embalses de esos tramos. Todos los tramos considerados están incluidos dentro de la Zona de Especial Conservación de Importancia Comunitaria "Sierras de La Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros" perteneciente a la Red Natura 2000, estando amparados por las regulaciones del Plan de Gestión de dicho espacio protegido.

En la cuenca del Najerilla todas las aguas por encima de la desembocadura del río Roñas, de 400 m aguas arriba de Tobía en el río Tobía y de Lugar del Río en el río Cárdenas.

En cualquier caso, dado que el proyecto se ubica aguas abajo (más de 8 km) de los cauces ámbito del plan y con presencia de la especie, se considera que el proyecto objeto de estudio no tendrá un impacto significativo sobre la misma y no implica ningún tipo de actuación incompatible con el Plan de Recuperación.

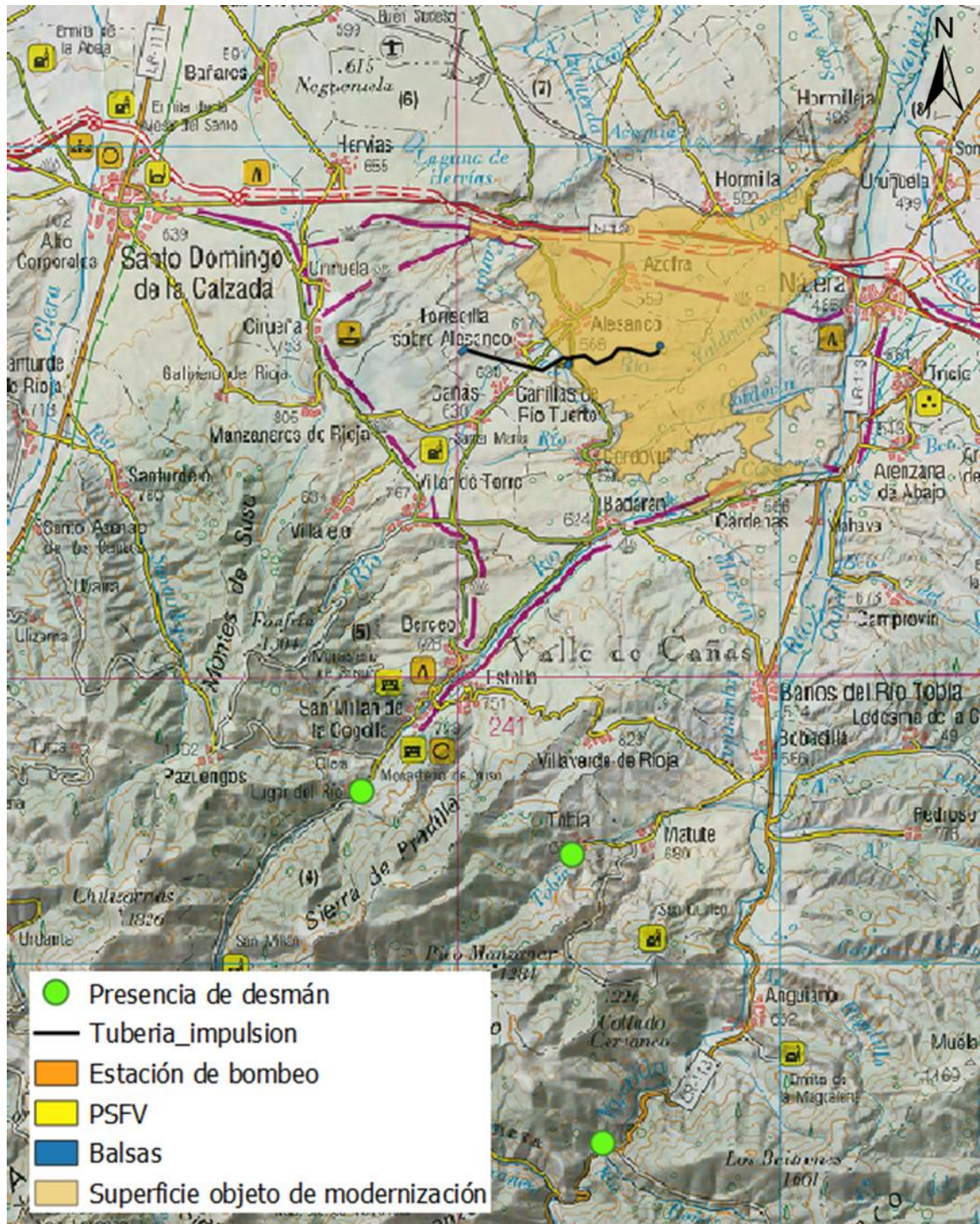


Figura 21: Cauces ámbito del Plan de Conservación del desmán de los Pirineos (*Galemys pyrenaicus*) en la cuenca del río Najerilla, el ámbito de protección de este plan para dicha cuenca comprende desde los puntos remarcados en verde, aguas arriba, hacia el Sur.

Visión europeo (*Mustela lutreola*) – En Peligro de Extinción (a nivel estatal y autonómico):

Se trata de un pequeño mustélido carnívoro de hábitat semiacuático. Está ligado a medios acuáticos (ríos, arroyos, lagunas y canales), donde utiliza el sotobosque y la vegetación de ribera (zarzas, carrizos, matorrales) para buscar refugio y alimento.

El grueso de la población española de visión europeo se distribuye a lo largo de la cuenca del río Ebro, que comprende buena parte de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

La especie está localizada en todas las subcuencas fluviales de La Rioja (Tirón, Oja, Najerilla, Leza, Cidacos y Alhama) y en diferentes tramos del río Ebro según los resultados de las dos últimas monitorizaciones completas realizadas en 2007 y 2011.

Por tanto, el ámbito de actuación del proyecto, dada la potencial afección sobre los cauces limítrofes con la superficie objeto de modernización (Najerilla al Este, Cárdenas al Sur y Tuerto al Norte), sí podría tener impactos sobre la especie y su Plan de Recuperación aprobado mediante el *Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre Catalogadas como Amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja*.

Este plan identifica como principales amenazas:

- Riesgo de invasión de visión americano (*Neovison vison*).
- Destrucción y pérdida del hábitat.
- Riesgo por enfermedades que puedan mermar o extinguir la población natural.
- Mortalidad debida a atropellos y otras causas antrópicas como ahogamientos en minicentrales.
- Pérdida de variabilidad genética y atomización de la población.
- Contaminación de los ríos.
- Hibridación entre visión europeo y turón (*Mustela putorius*) y absorción genética en poblaciones con bajo número de efectivos.

Además, regula una serie de actividades entre las que indica que la Consejería competente informará las actuaciones, planes o proyectos que impliquen la modificación de las características del hábitat utilizado para la reproducción o como refugio por la especie como, por ejemplo:

- Obras de infraestructura y adecuación hidráulica de tipo longitudinal (canalizaciones, dragados, escolleras, mazonos, defensas, adecuaciones de taludes o similares) que afecten a más de 50 metros de cauce natural, excepto las previstas que discurren por tramos urbanos.
- Nuevos trazados o modificaciones sustanciales de pistas y carreteras que discurren paralelas –hasta una distancia de 50 m. al cauce– o que atraviesen los cursos fluviales.

- Proyectos de nueva construcción de obras hidráulicas de cierre de cursos fluviales (embalses, presas, azudes y similares), así como canales y acequias, y las centrales hidroeléctricas, que impliquen un cambio en el nivel medio de las aguas superior a 2 metros de altura, o deriven caudales que afecten a más de la mitad del caudal medio circulante.

En el correspondiente apartado de identificación y valoración de impactos se analizarán éstos sobre la especie y, posteriormente se propondrán las medidas adecuadas para asegurar la compatibilidad del proyecto con este Plan de Recuperación.

En cualquier caso, se considera que el proyecto objeto de estudio no implica ningún tipo de actuación incompatible con el Plan de Recuperación.

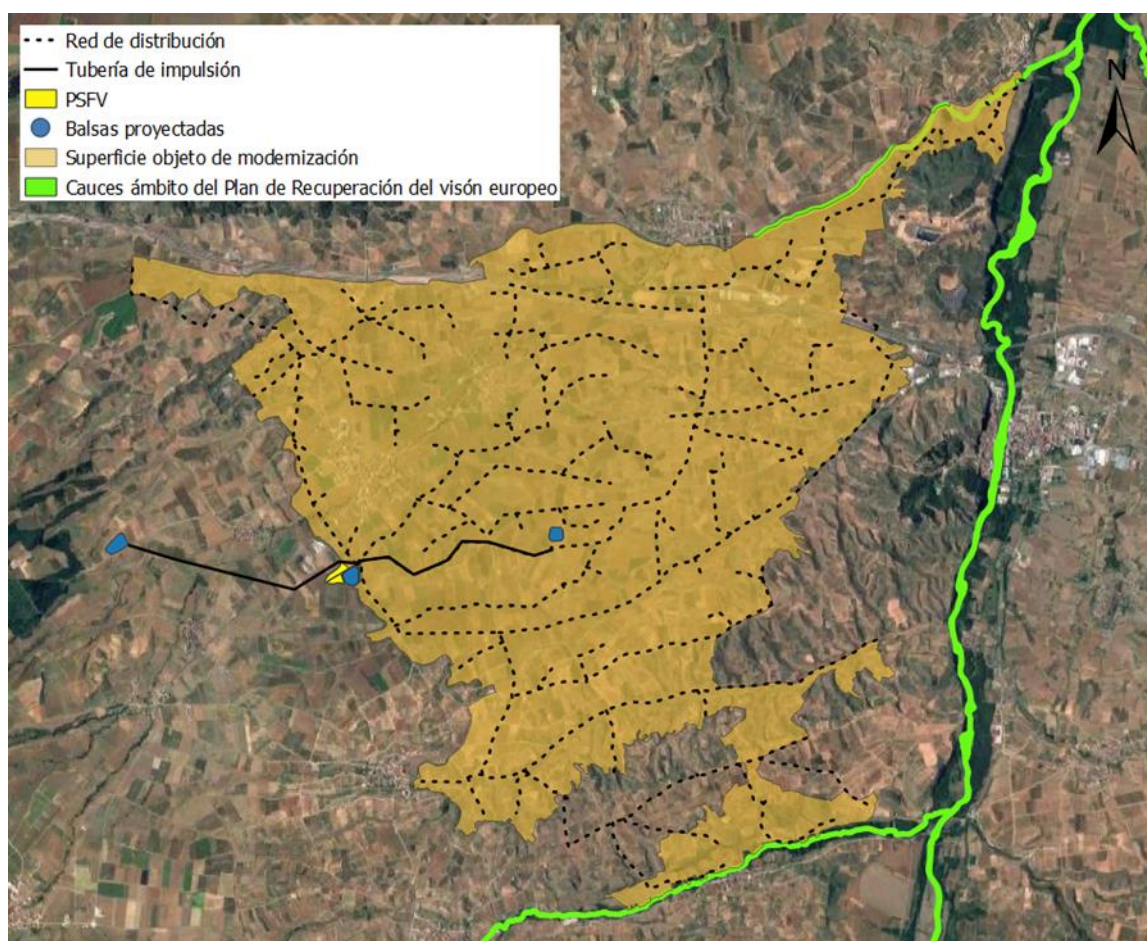


Figura 22: Cauces ámbito del Plan de Recuperación del visón europeo (*Mustela lutreola*) que podrían verse afectados por el proyecto objeto de estudio.

Milano real (*Milvus milvus*) – En Peligro de Extinción (a nivel estatal y autonómico):

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 dormideros árboles de cierto porte pudiendo congregarse gran número de ellos en un mismo ejemplar.

No cuenta con Plan de Recuperación en La Rioja.

En el correspondiente apartado de identificación y valoración de impactos se analizarán éstos sobre la especie y, posteriormente, se propondrán las medidas adecuadas para minimizar cualquier potencial impacto sobre la misma.

Alimoche común (*Neophron percnopterus*) – Vulnerable (a nivel estatal y autonómico):

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, prefiriendo los orientados al sur.

En La Rioja, los territorios de alimoche se extienden por los montes Obarenes, cortados fluviales del Ebro y cortados de media montaña del Sistema Ibérico en el contacto Sierra/Valle, con apenas algún territorio en el interior de la Sierra más húmeda.

El ámbito de actuación del proyecto, queda fuera de su Plan de Conservación aprobado mediante el *Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre Catalogadas como Amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja*.

Dicho ámbito engloba las cuadrículas UTM de 10 x 10 km. de lado que albergan territorios ocupados de la especie en el último censo realizado del año 2008, bien por una pareja, o bien por un ejemplar.

Este plan identifica como principales amenazas:

- Uso ilegal de cebos envenenados.
- Colisiones con parques eólicos e electrocuciones con tendidos eléctricos.
- Reducción del alimento disponible.
- Molestias durante la nidificación.
- Otras causas diversas.

Cabe destacar que este plan regula ciertas actividades, algunas de ellas referidas a los tendidos eléctricos:

- Se evitará la instalación de nuevos tendidos eléctricos aéreos de cable desnudo a menos de 500 m de los lugares de nidificación de alimoche. En caso de disponer de información relevante sobre el uso regular de lugares de alimentación y/o campo, se podrá aplicar la restricción anterior también a esos enclaves.
- Los nuevos tendidos eléctricos que transcurran a menos de 2 km de los lugares de nidificación deberán tener medidas preventivas adicionales para evitar la electrocución y/o colisión de las aves.

Si bien, el ámbito de estudio queda fuera del Plan de Conservación, sí existen citas de la especie (sobrevolando en altura) dicha zona; por ello en el correspondiente apartado de identificación y valoración de impactos se analizarán éstos sobre la especie y,

posteriormente se propondrán las medidas adecuadas para asegurar la compatibilidad del proyecto con este Plan de Conservación.

En cualquier caso, se considera que el proyecto objeto de estudio no implica ningún tipo de actuación incompatible con el Plan de Conservación.

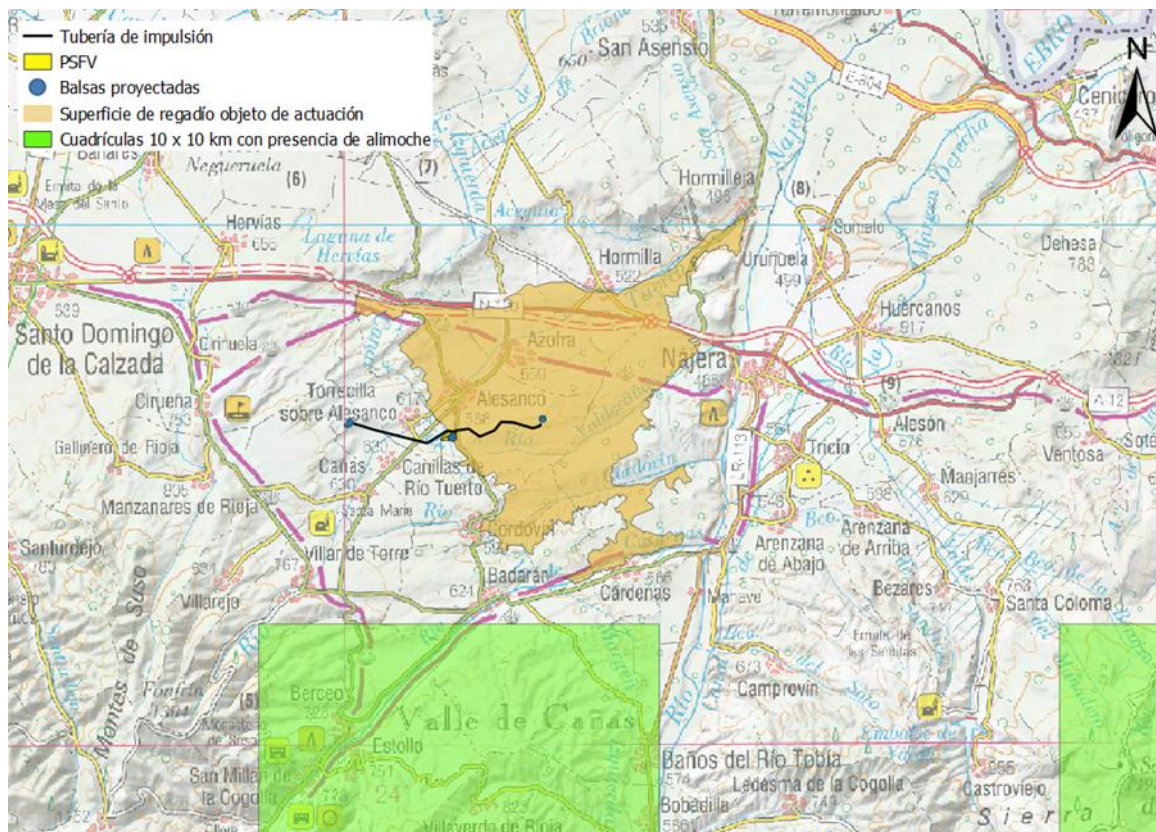


Figura 23: Cuadrículas 10 x 10 km, ámbito del Plan de Conservación del alimoche (*Neophron percnopterus*) que quedan al Sur del ámbito del proyecto.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) – Vulnerable (a nivel estatal y autonómico):

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.

En La Rioja nidifica en zonas cerealistas desde La Rioja Alta hasta La Rioja Baja y se observa una cierta agregación colonial en los enclaves más favorables, localizados habitualmente en campos de escasa pendiente próximos al piedemonte de la Sierra, más que en las grandes extensiones de monocultivos de cereal de zonas bajas que tienen menos heterogeneidad.

Su nidificación en el suelo la hace especialmente vulnerable a la pérdida de huevos o pollos en el momento de la cosecha. Este problema afecta sobre todo a las parejas

reproductoras con una distribución más oriental, donde la cosecha del cereal se adelanta más.

A grandes rasgos, el declive y amenazas de esta especie (y de las esteparias en general) son:

- Intensificación y cambios en la actividad agrícola.
- Aumento de las infraestructuras y equipamientos de servicios.
- Pérdida del pastoreo y abandono de edificaciones tradicionales.

El ámbito de actuación del proyecto, queda fuera (más de 30 km al Oeste) del Plan de Gestión de las aves esteparias en La Rioja aprobado mediante el *Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre Catalogadas como Amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja*.

Este plan hace referencia también al sisón común (*Tetrax tetrax*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Su ámbito de aplicación engloba parte de los municipios de Murillo de Río Leza, Arnedo, El Villar de Arnedo, pradejón, Tudelilla y Alfaro.

Regula una serie de actividades; en ellas las actuaciones deberán ser compatibles con la conservación de sus poblaciones, y si se considera necesario, contar con medidas que minimicen las afecciones y que garanticen el mantenimiento de las condiciones del hábitat o su restitución a las condiciones favorables para éstas.

Se prestará especial atención a actuaciones relacionadas con las siguientes actividades, tanto a la ampliación de las ya existentes como a las de nueva implantación.

- Implantación de nuevos cultivos leñosos como olivo, vid, almendro o frutales en secano que supongan una ocupación y transformación de una superficie mayor de 5 ha.
- Infraestructuras y equipamientos de servicios como polígonos industriales, redes viarias, edificaciones, vertederos, tendidos eléctricos o cualquier otro que contribuya a la intensificación y/o fragmentación del medio natural a la que estas especies son especialmente sensibles.
- Instalaciones relacionadas con la producción de energía eólica, energía solar (fotovoltaica o térmica) y con la explotación de gravas, áridos, arcillas o cualquier otro aprovechamiento minero.
- Reforestaciones de tierras agrarias así como de eriales, pastizales, y otras superficies vegetales herbáceas o arbustivas, en especial en zonas llanas o de baja pendiente, de una superficie mayor de 5 ha.

Si bien, no se tiene constancia de la presencia de la especie en la zona de estudio y ésta se ubica fuera del ámbito de su Plan de Gestión, dada la potencialidad de su hábitat, se extremarán las precauciones en la ejecución del proyecto minimizando cualquier posible afección sobre la misma.

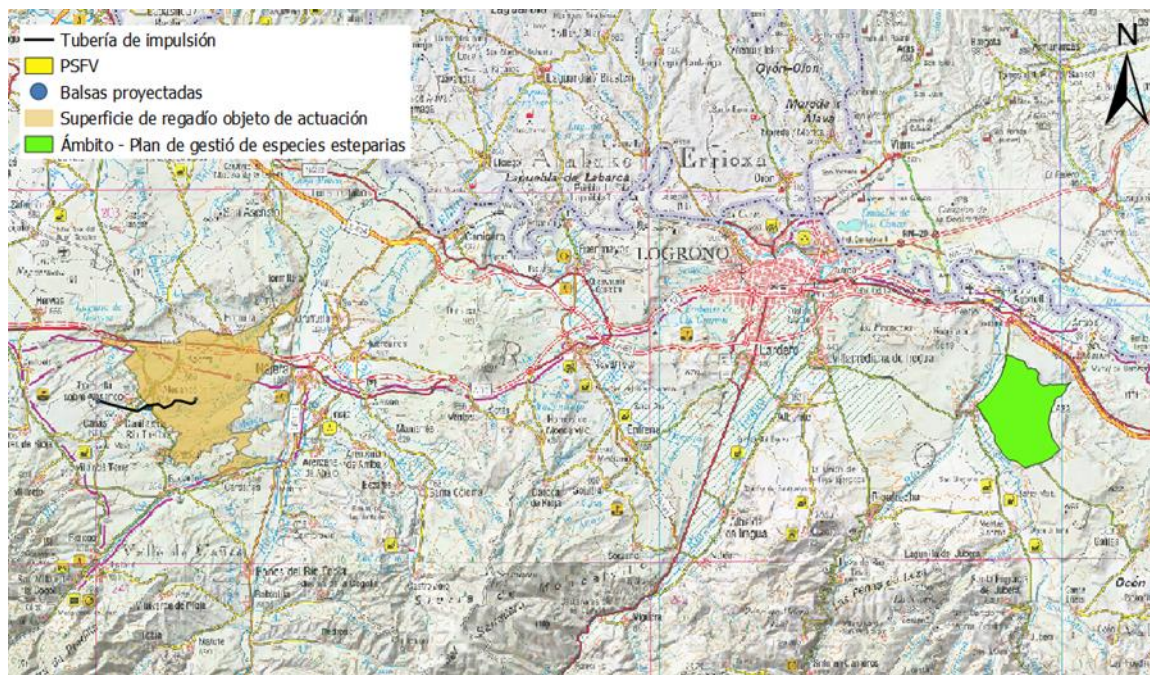


Figura 24: Ámbito del Plan de Gestión de especies esteparias de La Rioja al Este del ámbito del proyecto objeto de estudio.

Cangrejo de río (*Austropotamobius italicus*) – Vulnerable (a nivel estatal), en peligro de extinción (a nivel autonómico):

La especie es un endemismo mediterráneo-occidental. Tal y como se indica en la publicación de Bases ecológicas del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la especie puede ocupar ambientes muy diversos, desde aguas relativamente rápidas en cursos de montaña hasta aguas lentas en tramos medios, lagos, embalses y charcas naturales o artificiales. Suele encontrarse en aguas más o menos limpias, aunque no se le considera un buen indicador de las mismas, debido a su relativamente elevada tolerancia a las variaciones en la físico-química del agua, particularmente a la temperatura y al oxígeno disuelto.

En La Rioja, en 2014 se **aprobó el vigente Plan de recuperación de la especie** a través del Decreto 55/2014 de 19 de diciembre con una vigencia indefinida

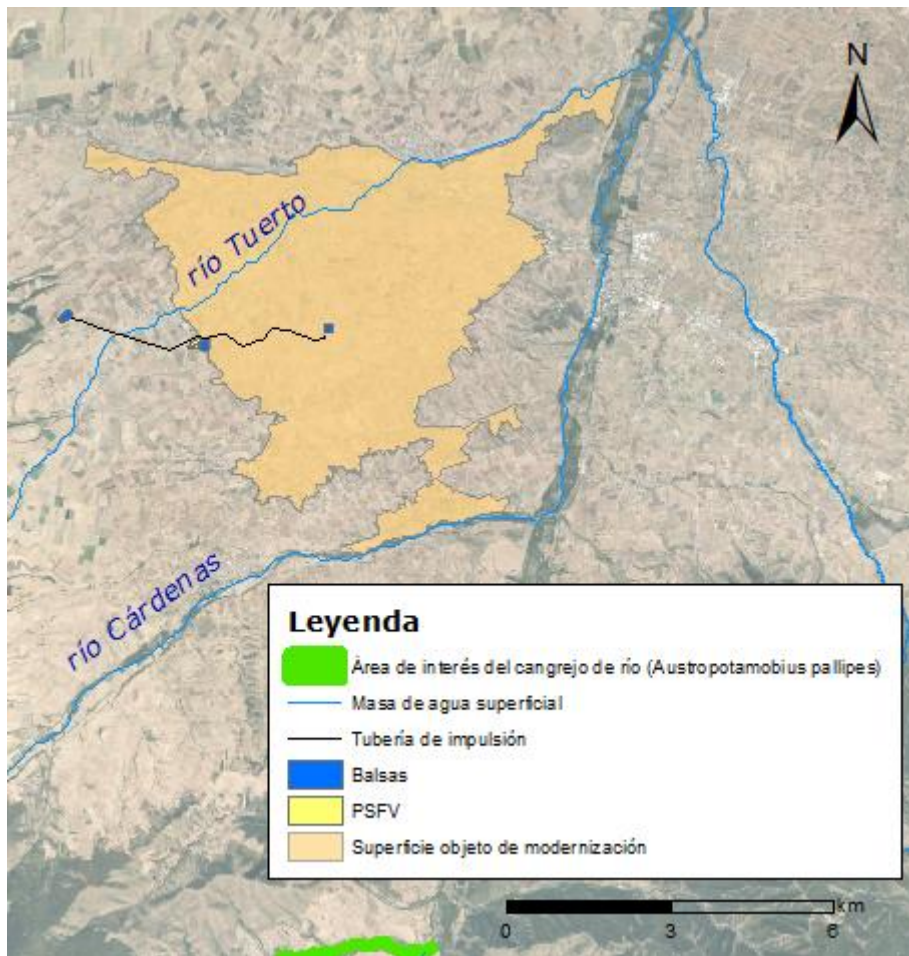


Figura 25: Área de Interés del cangrejo de río en La Rioja al Sur del ámbito del proyecto objeto de estudio.

Fuente: A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&lang=es

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 La Rioja, a través de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, promovió y encargó en el año 2003 a la Unidad Docente de Planificación de Proyectos (ETSI Monte, UPM) la elaboración de la Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja, con el objetivo de disponer de una herramienta cartográfica para que el recurso paisaje entrara a formar parte de la toma de decisiones de la planificación territorial.

De esta forma, el territorio de La Rioja, ha quedado dividido en una serie de unidades de paisaje (y, en algunos casos subunidades) a las cuales ha asignado un índice de calidad y uno de fragilidad. Para su comprensión se hace indispensable conocer los términos que se describen a continuación:

- **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.

- **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.

A gran escala, y en base a las cuencas hidrográficas de los principales ríos de La Rioja, la zona de estudio se corresponde con la Unidad de Paisaje Nájera (N). Ésta queda subdividida en otras unidades.

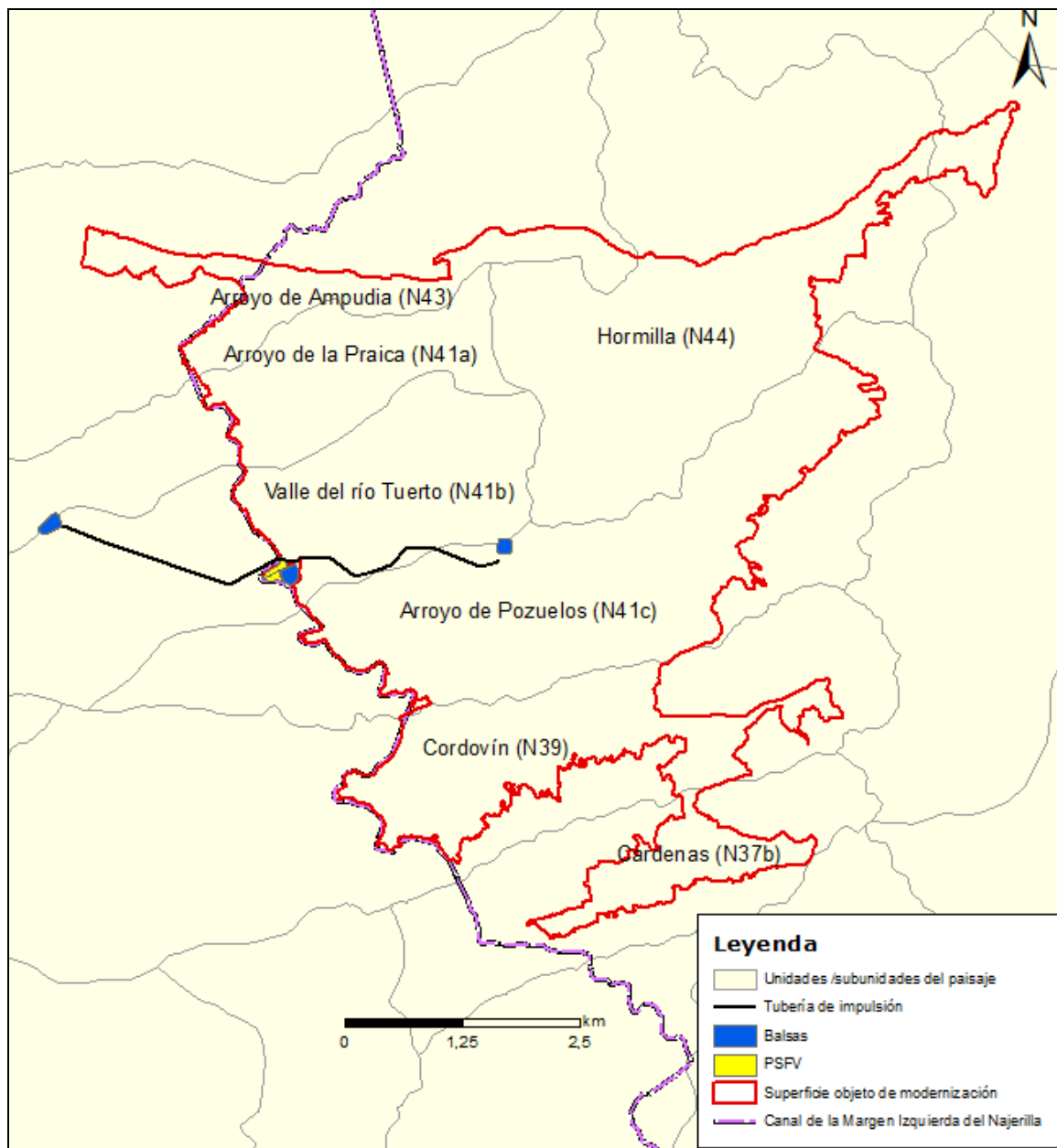


Figura 26: Subunidades del paisaje del ámbito del proyecto objeto de estudio. **Fuente:** A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&lang=es

Se detallan en la siguiente tabla las unidades de paisaje afectadas por el proyecto y sus respectivos índices de calidad y fragilidad:

Unidad / subunidad del paisaje	Índice de calidad	Índice de fragilidad
Hormilla (N44)	Media	Media - Alta

Unidad / subunidad del paisaje	Índice de calidad	Índice de fragilidad
Valle del Arroyo de Ampudia (N43)	Media - Baja	Media - Alta
Valle de Cañas Subunidad Arroyo de la Praica (Azofra) (N41a)	Media - Baja	Media – Alta
Valle de Cañas Subunidad Valle del Río Tuerto (N41b)	Baja	Alta
Valle de Cañas Subunidad Arroyo de Pozuelos (N41c)	Media	Media - Alta
Cordovín (N39)	Media	Alta
Valle del Cárdenas Subunidad Cárdenas (N37b)	Media -Baja	Alta

Tabla 38: Unidades y subunidades de paisaje del ámbito del proyecto. **Fuente:** Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de la Rioja.

Se trata de unidades de paisaje que tienen en común el predominio de cultivos por lo que a usos del suelo se refiere; en algunas de ellas predominan los viñedos en regadío y, en otras, las tierras de labor en regadío. En cualquier caso, se trata de un mosaico de cultivos.

Todas ellas cuentan también con tierras de labor en seco y, en algunos casos manchas forestales de matorral y/o pinar. La porción de superficie “artificial” se corresponde con núcleos urbanos.



Imagen 6: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse el paisaje de mosaico de cultivos alternando viñedos en regadío y tierras de labor en secano con una superficie forestal arbolada al fondo.



Imagen 7: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse el paisaje de mosaico de cultivos alternando viñedos en regadío y tierras de labor en secano con una superficie forestal de matorral en el primer plano.



Imagen 8: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse el paisaje de la zona de estudio en un área límite de la misma de topografía más abrupta donde se alternan tierras de labor en terrazas, zonas de matorral y zonas de pinar, con un arroyo en primer plano.

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.

Por lo que al proyecto objeto de estudio se refiere, no se ubica dentro del ámbito de ninguno de estos espacios; si bien, aproximadamente 7 km al Suroeste se enmarca el espacio "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros" (ES0000067) considerado como Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Aguas abajo del ámbito del proyecto, siguiendo el curso del río Najerilla, se localiza la Zona de Especial Conservación (ZEC) "*Sotos y Riberas del Ebro*" (ES2300006). A partir de la cartografía oficial disponible hasta la fecha en el MITECO, esta ZEC se localiza aproximadamente a 7,5 km de distancia (en línea recta) respecto de la zona de riego. Se trata de una importante arteria fluvial que ocupa varios tramos del Río Ebro a su paso por La Rioja.

No obstante, es preciso indicar que en 2022 La Rioja aprobó la ampliación de dicha ZEC (está pendiente de aprobación por la Comisión Europea), siendo la distancia aproximada entre dicho espacio de la Red Natura 2000 y la zona del proyecto de 4,5 km. En el Anejo 3 del presente EsIA, se puede consultar la localización de la ZEC respecto del ámbito de actuación.

La no afección sobre estos espacios de la Red Natura 2000 se evalúa en el apartado referente a la identificación y valoración de los impactos del proyecto; a continuación, se describen los aspectos y valores que llevaron a incluirlos dentro de la Red Natura 2000.

5.10.1 Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros

Este espacio de la Red Natura 2000, con código ES0000067, considerado como Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ubicado aproximadamente 7 km al Sureste del ámbito de afección del proyecto.

La localización de este espacio en el nexo geográfico entre la región atlántica y la mediterránea, la altitud y orientación de sus sierras lo dotan de unas características bioclimáticas muy singulares en el conjunto de la región biogeográfica mediterránea en España.

Este espacio abarca un total de 138.067 ha y ocupa las principales sierras riojanas del cuadrante sudoccidental del territorio. Se extiende, total o parcialmente, por 45 municipios serranos de las cuencas altas de los ríos Oja, Najerilla, Iregua y Leza.

Es un espacio representativo del Sistema Ibérico Septentrional en el que se incluyen la mayor parte de los hábitats forestales, de matorrales y herbáceos propios de la montaña ibérica, y las únicas representaciones de alta montaña ibérica en La Rioja. Destacan sus extensos bosques de encinas, robles, hayas y pinos silvestres, así como matorrales de escoba, boj, brezo y pastizales de alta montaña dominan las cumbres.

En este gran espacio están representados 27 hábitats naturales, de los que cinco son prioritarios, y 24 de los 29 taxones de interés comunitario presentes en La Rioja. Aproximadamente el 45% de la superficie de este espacio está ocupado por algún tipo de estos hábitats.

Dentro de estos hábitats destacan los estanques temporales mediterráneos, los brezales húmedos atlánticos con *Erica ciliaris* y *erica Tetralix*, las zonas subestépicas de gramíneas y anuales y los bosques de laderas, desprendimientos y barrancos de *Tilio-aceiron*.

Por lo que a su fauna se refiere destacan las poblaciones relictas de perdiz pardilla (*Perdix perdix*) en las zonas más elevadas de las sierras. También viven otras especies de corte centro europeo como el lirón gris (*Glis glis*) y los topillos rojo (*Myodes glareolus*) y nival (*Chionomys nivalis*) entre los mamíferos; el tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) entre los anfibios; reptiles como la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*), la víbora áspid (*Vipera aspis*), la lagartija roquera (*Podarcis muralis*) y el lagarto verde (*Lacerta bilineata*); y aves nidificantes como la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*), el bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), el acentor alpino (*Prunella collaris*), el pechiazul (*Luscinia svecica*), el carbonero palustre (*Poecile palustris*), el agateador norteño (*Certhia familiaris*) o el escribano cerillo (*Emberiza citrinella*). No faltan tampoco en la zona especies de interés cinegético como el corzo (*Capreolus capreolus*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el jabalí (*Sus scrofa*), etc. o piscícola como la trucha común (*Salmo trutta*), endemismos como el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*) y otras especies de interés como el lobo (*Canis lupus*), la nutria (*Lutra lutra*) y el visón europeo (*Mustela lutrola*).

Este espacio cuenta con el correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales el cual constituye el instrumento de planificación y gestión del espacio en cumplimiento de la Ley 4/2003 de Conservación de los Espacios Naturales de La Rioja.

Finalmente, destaca como singularidad de este espacio el hecho de que algo más del 88% de su superficie se corresponde con montes declarados de Utilidad Pública siendo uno de los principales aspectos estratégicos de su plan de gestión integrar su gestión forestal con la conservación de los valores de la Red Natura 2000.

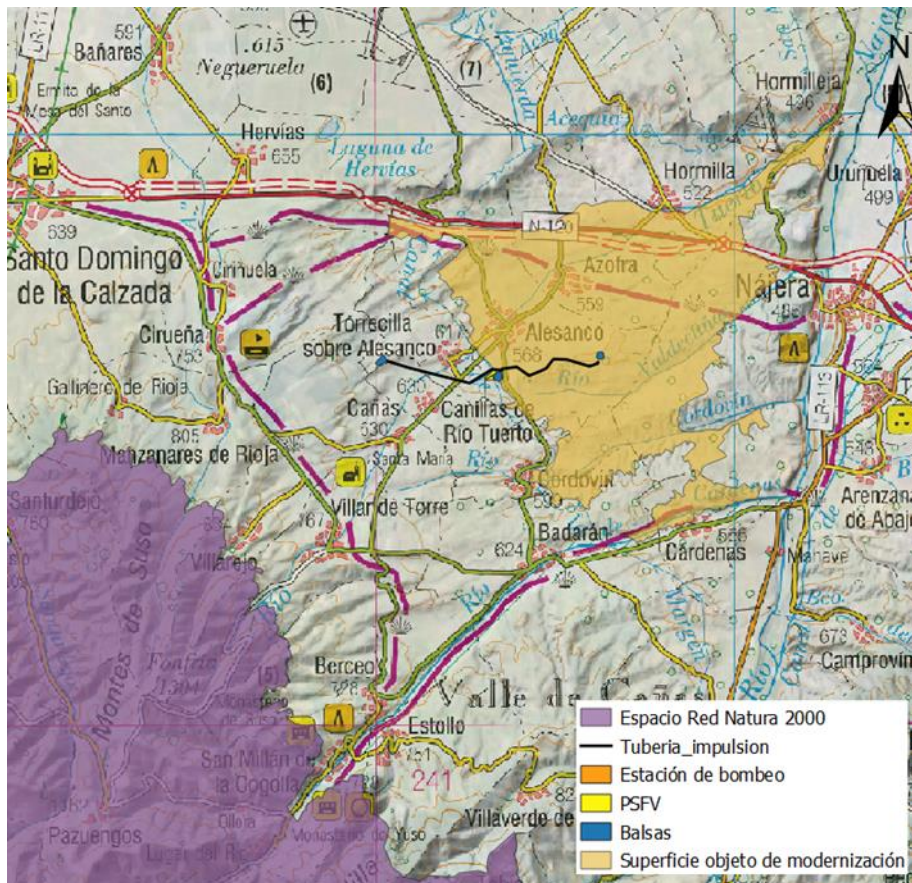


Figura 27: Ubicación del espacio Red Natura 2000 "Sierras de Urbión, Cebollera y Cameros" al Sureste del ámbito del proyecto sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.10.2 Sotos y riberas del Ebro

La ZEC Sotos y Riberas del Ebro (ES2300006), ocupa las principales sierras riojanas del cuadrante sudoccidental del territorio, extendiéndose (total o parcialmente) por 61 municipios serranos. Abarca una superficie de 138.606,88 ha.

Se constituye como un gran espacio representativo del Sistema Ibérico Septentrional, en el que se incluyen la mayor parte de los hábitats forestales, de matorrales y herbáceos propios de la montaña ibérica, y las únicas representaciones de alta montaña ibérica en La Rioja.

En este espacio están representados 27 hábitat naturales de interés comunitario, de los cuales cinco son prioritarios. De ellos más de 47.000 ha corresponden a bosques, lo que muestra la importancia de este gran espacio de montaña para la conservación de las formaciones forestales en el conjunto del Sistema Ibérico riojano.

La localización de este espacio en el nexo geográfico entre la región atlántica y la mediterránea, la altitud y orientación de las sierras dotan a este espacio de unas características bioclimáticas muy singulares en el conjunto de la región biogeográfica mediterránea en España.

Por su extensión relativa en el conjunto nacional destacan los hayedos acidófilos, los bosques de *Ilex aquifolium* y los bosques mixtos de frondosas.

Los encinares, rebollares y quejigares de las zonas más bajas van dando paso conforme se gana en altura a los hayedos, la formación más extensa de todas. En las zonas de cumbres, dominadas por los matorrales y pastizales de alta montaña ibérica, también se localizan algunos rodales de pino negro, como los del Castillo de Vinuesa. Esp reciso destacar el conjunto de humedales de la sierra de Urbión, una reliquia glaciaria totalmente aislada desde el punto de vista biogeográfico que alberga un alto porcentaje de endemismos y especies de montaña (Formulario de Red Natura 2000 de la ZEC)

El valor faunístico de este espacio reside en el elevado número de especies de corte centroeuropeo que alberga, así como en la presencia de interesantes poblaciones de rapaces forestales de interés comunitario. Destacan las poblaciones de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), en clara regresión en el contexto regional y peninsular, y de perdiz pardilla (*Perdix perdix* subs. *hispaniensis*). "en peligro de extinción" en La Rioja según la Ley 2/2023. La fauna invertebrada cuenta con especies como el caracol de Quimper o la rosalia alpina, considerada especie de interés prioritario. También crecen en estas montañas las tres únicas especies de flora catalogadas en La Rioja "en peligro de extinción": el loro o laurel de Portugal, el grosellero de roca y la androsela riojana, especie endémica de La Rioja. (Formulario de Red Natura 2000 de la ZEC).

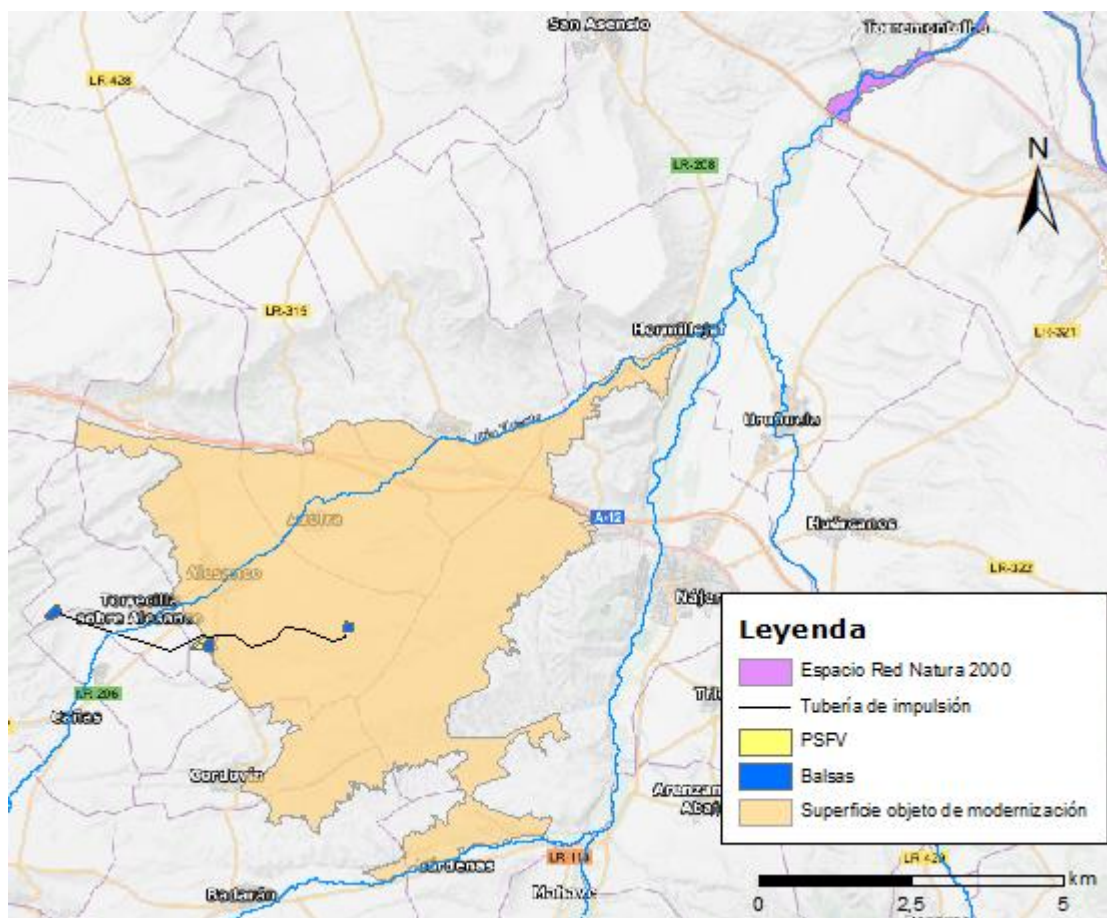


Figura 28: Ubicación del espacio Red Natura 2000 “Sotos y Riberas del Ebro” aguas abajo del ámbito del proyecto. Fuente: A partir de IDERioja².

5.11 Otros 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

No hay declarados espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales en el ámbito de actuación del proyecto o se ubiquen próximos a él.

Los dos espacios / ámbitos que a continuación se mencionan, bien por su lejanía a la zona de estudio, bien por sus características y objetivos, no se verán afectados por el proyecto.

5.11.1 IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

La Important Bird Area “Sierra de la Demanda” viene a coincidir con el espacio Red Natura 2000 y Zona de Especial Protección Para las Aves del mismo nombre y descrito en el subapartado 5.10.1 del presente documento. Este espacio está ubicado aproximadamente 7 km al Sureste del ámbito de afección del proyecto.

El motivo de su importancia radica en sus poblaciones de aves entre las que destacan la perdiz pardilla (*Perdix perdix*), el abejero europeo (*Pernis apivorus*), el águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Hieraetus pennatus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

²

https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&lang=es

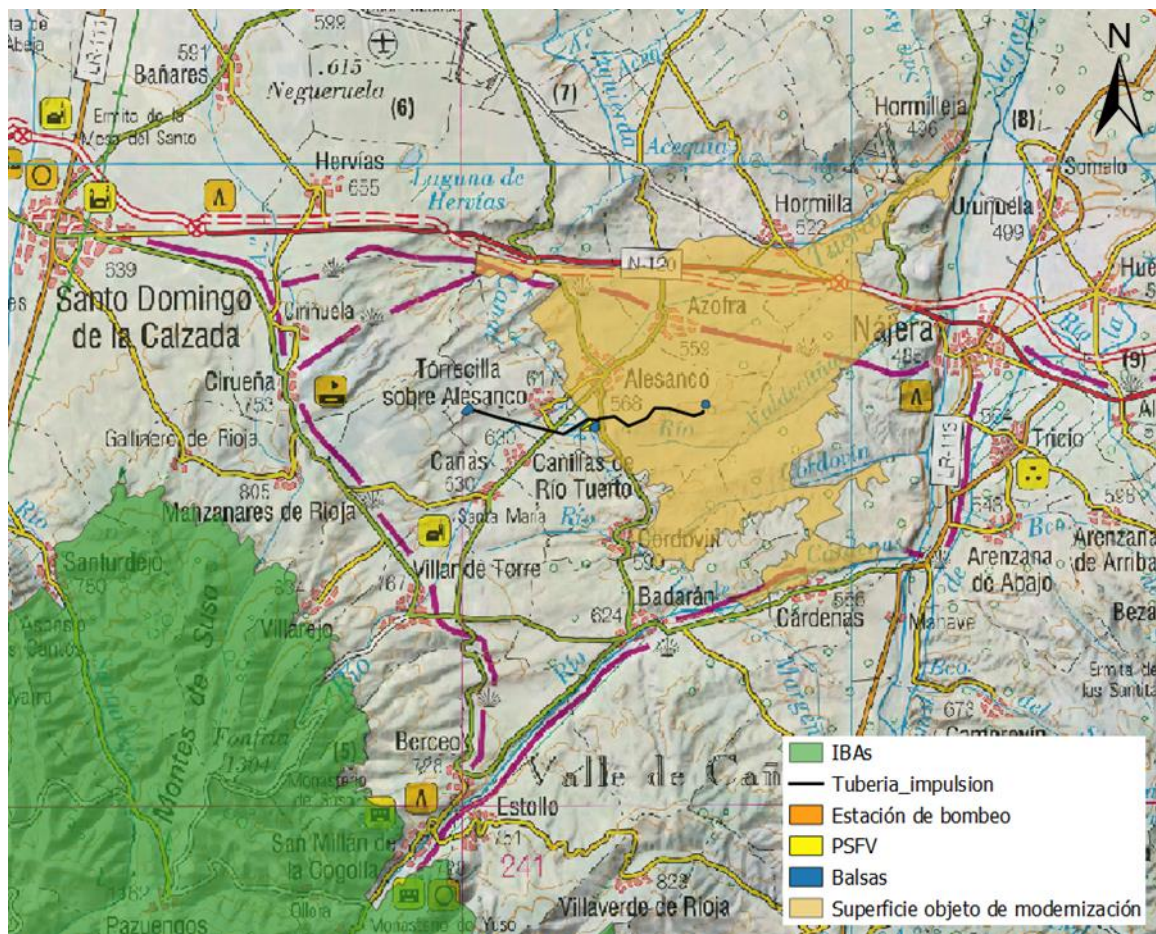


Figura 29: Ubicación del IBA "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros" al Sureste del ámbito del proyecto sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.11.2 Zona de protección de aves necrófagas

La Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja ha delimitado las llamadas "Zonas de protección" para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario, en las que se podrá autorizar el uso de cadáveres de ganado, con excepción del vacuno, para alimentar a las aves carroñeras, una práctica prohibida desde la "crisis de las vacas locas".

Este ámbito de protección no guarda relación ni se verá afectado por el proyecto objeto de estudio.

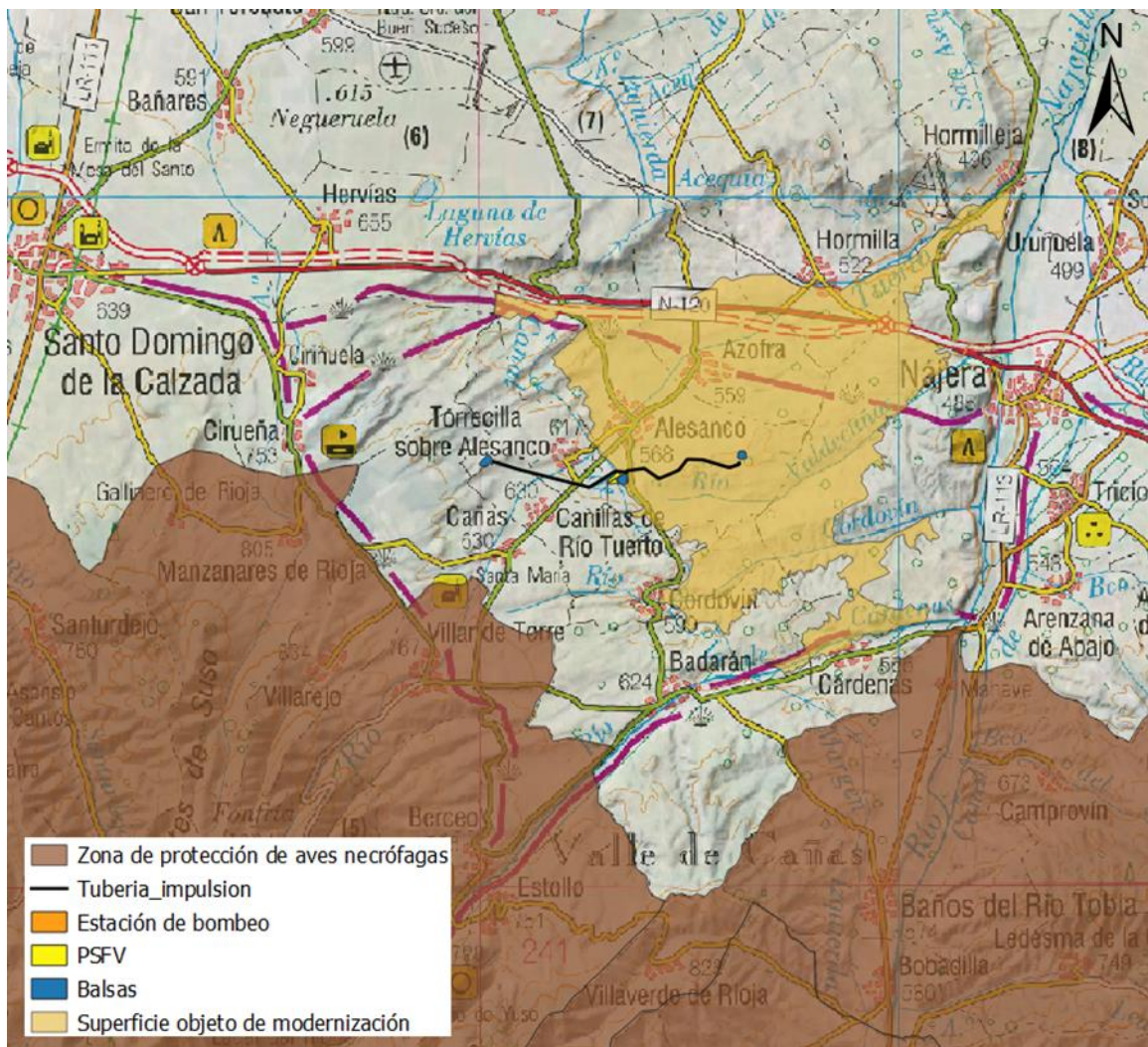


Figura 30 Ámbito de la zona de protección de aves neórfagas al Sur del ámbito del proyecto sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.12 Otros elementos /figuras de protección

5.12.1 Montes de Utilidad Pública

En el límite sur de la superficie ámbito del proyecto se localizan unas pequeñas superficies forestales, a modo de "manchas" que forman parte del Monte de Utilidad Pública "Salamanchurri y Valdesolares" (código 238) cuyo titular es en Ayuntamiento de Cárdenas.

A priori, se trata de parcelas forestales y, por tanto, no cultivadas y no objeto de la modernización. Si bien, dado que están rodeadas de parcelas de cultivo y que alguna traza de la red de tuberías discurre por la zona limítrofe entre dichas parcelas de regadío y las parcelas forestales que forman parte de este monte, podría darse algún tipo de

impacto debiendo llevar a cabo, en su caso, los trámites necesarios a efectos de ocupación.

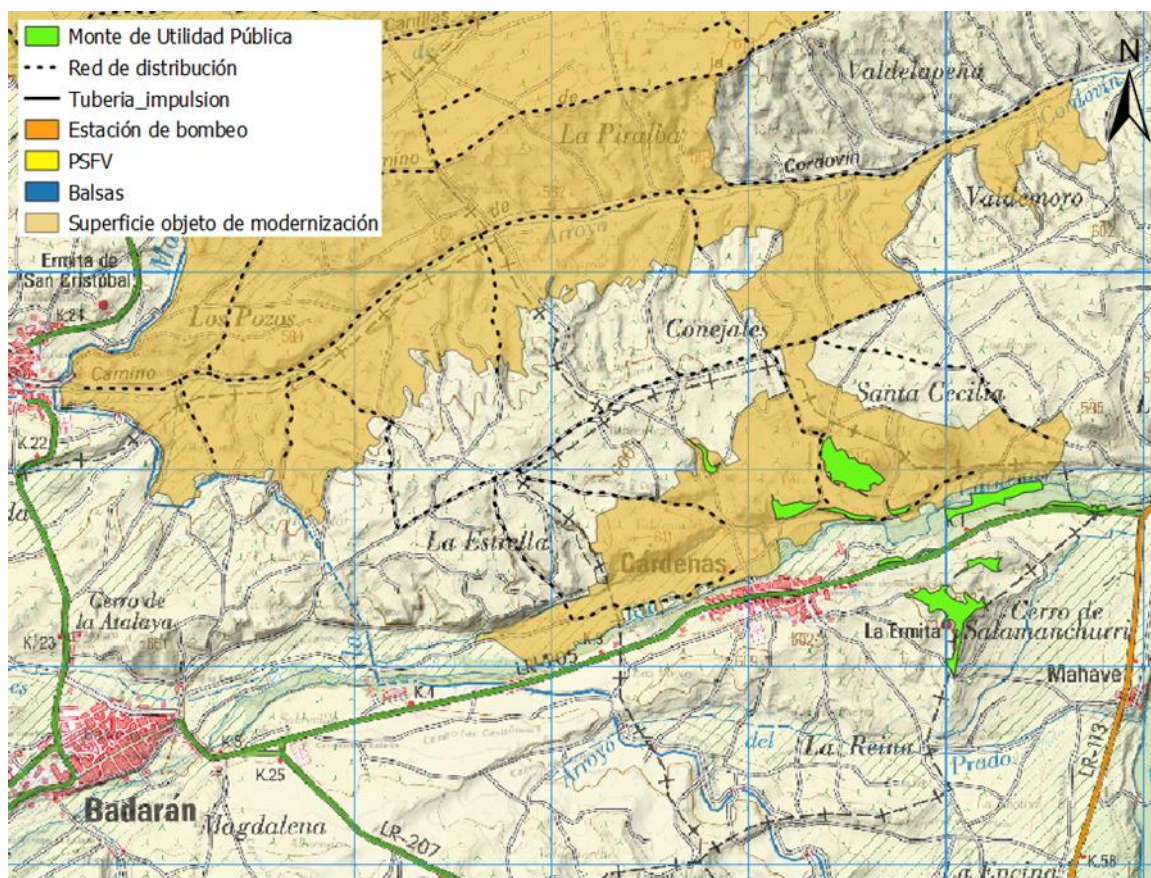


Figura 31: Ámbito del Monte de Utilidad Pública "Salamanchurri y Valdesolares", al sur del ámbito de afectación del proyecto, sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.12.2 Vías pecuarias

Por lo que a potencial afectación sobre vías pecuarias se refiere, existen algunos de estos viales en la zona de estudio y/o su entorno más próximo:

- La Calzada Real de los Romanos:

Su primer tramo conocido se inicia en el núcleo de Hormilla y discurre por el norte de la zona de actuación, en dirección Oeste.

A priori, no se verá afectada por el proyecto objeto de estudio, si bien, la salida del núcleo de Hormilla es limítrofe con algunas parcelas de regadío objeto de modernización.

- Vereda de los peregrinos o Camino Francés:

Dado que el Camino de Santiago en la práctica totalidad de su recorrido corresponde a Pasadas o Veredas se propuso su incorporación a la red principal dada su importancia histórica con el nombre de "Vereda de los Peregrinos".

Como se detalla en el subapartado correspondiente al Camino de Santiago, éste discurre a través de la superficie objeto de modernización debiendo ser estudiado su impacto.

- Colada de Santo Domingo a San Asensio:
Pequeña colada que parte del extremo Noroeste de la superficie ámbito del proyecto. *A priori*, no se verá afectada.
- Colada de la Pasada de Pinillas:
Pequeña colada ubicada en la zona de afección de una de las balsas y la tubería de impulsión (tramo inicial), en el límite Oeste del proyecto.

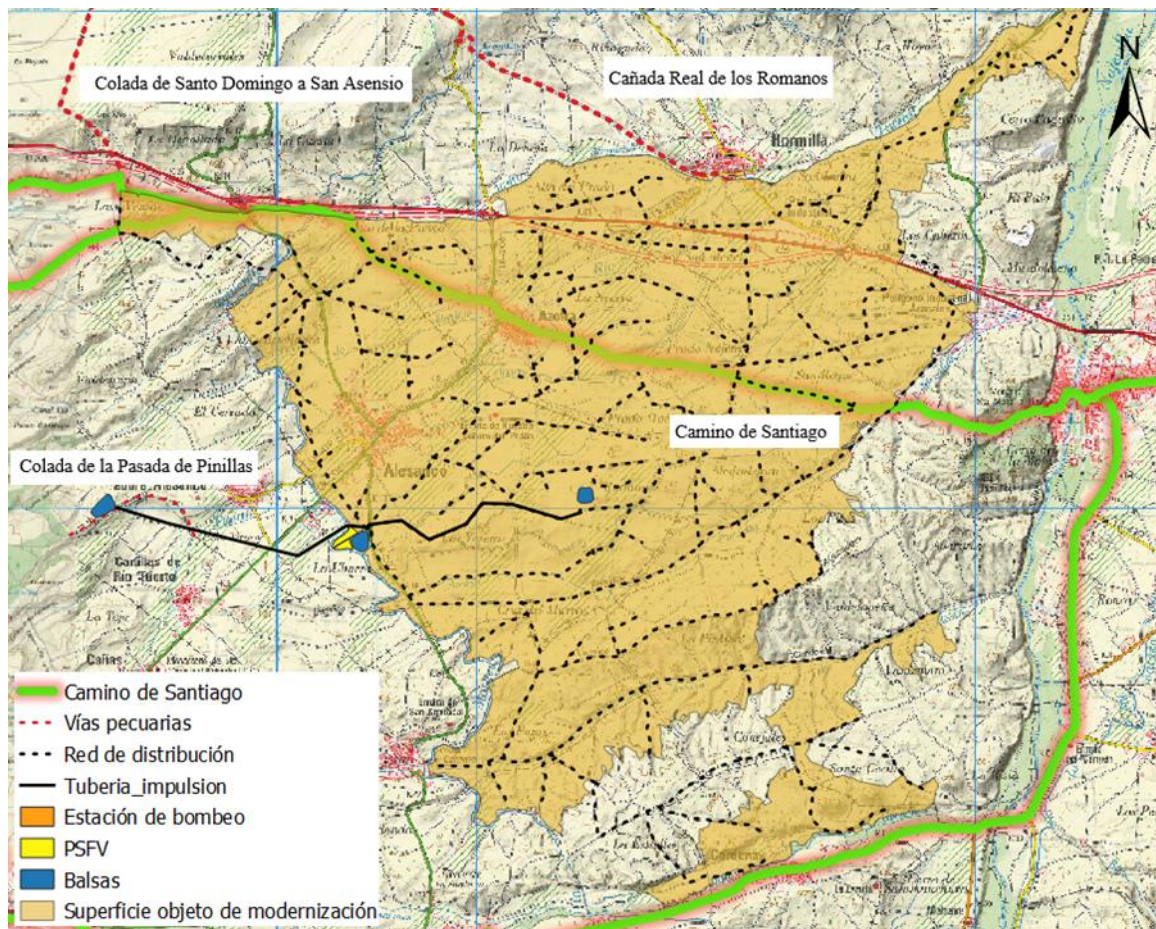


Figura 32: Vías pecuarias en el ámbito de afección del proyecto y su entorno más inmediato sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

5.13 Patrimonio cultural y arqueológico

5.13.1 Bienes de Interés Cultural

Los municipios afectados por la superficie ámbito del proyecto objeto de estudio cuentan con algunos Bienes de Interés Cultural.

La Villa de Azofra (en el término municipal del mismo nombre) y el núcleo urbano de Nájera, el Alcázar, el Monasterio de Santa María La Real, la Iglesia de la Santa Cruz y el recinto amurallado de Nájera (en el término municipal de Nájera) se ubican dentro de los núcleos urbanos de Azofra y Nájera respectivamente, o están conformados por el núcleo urbano en su conjunto o una parte del mismo. En cualquier caso, dado que las actuaciones objeto del proyecto no afectan a núcleos urbanos, estos bienes no sufrirán ningún tipo de impacto.

Por otra parte, sí hay dos Bienes de Interés Cultural, que se ubican fuera de estos núcleos urbanos:

- Rollo en Azofra (Azofra):

Se ubica aproximadamente 1 km al Noroeste del núcleo urbano de Azofra, en el antiguo camino hacia Santo Domingo de La Calzada, sobre el Camino de Santiago.

Destaca por sus proporciones esbeltas, la coronación en forma de empuñadura de espada y sus cuatro brazos trabajados representando cuatro cabezas de animales que parecen seres míticos entre perros y aves.

Una de las tuberías a instalar sí pasa por sus inmediaciones debiendo prestar especial atención y tomar todas las medidas necesarias para evitar su afección.

- Castillo de Nájera (Nájera):

El castillo de Nájera se alza sobre el cerro de La Mota que protege a la ciudad por su flanco meridional, encontrándose rodeado por varios cerros de arenisca roja y arcillas por el oeste.

De la importante fortaleza que fue en la actualidad no quedan más que unos pocos restos. Resquicios de muros de sillería sí como varios flancos de lo que debió ser el recinto principal.

En ningún caso se verá afectado por las actuaciones del proyecto objeto de estudio, de hecho, se ubica en una superficie que queda fuera de la zona de modernización.

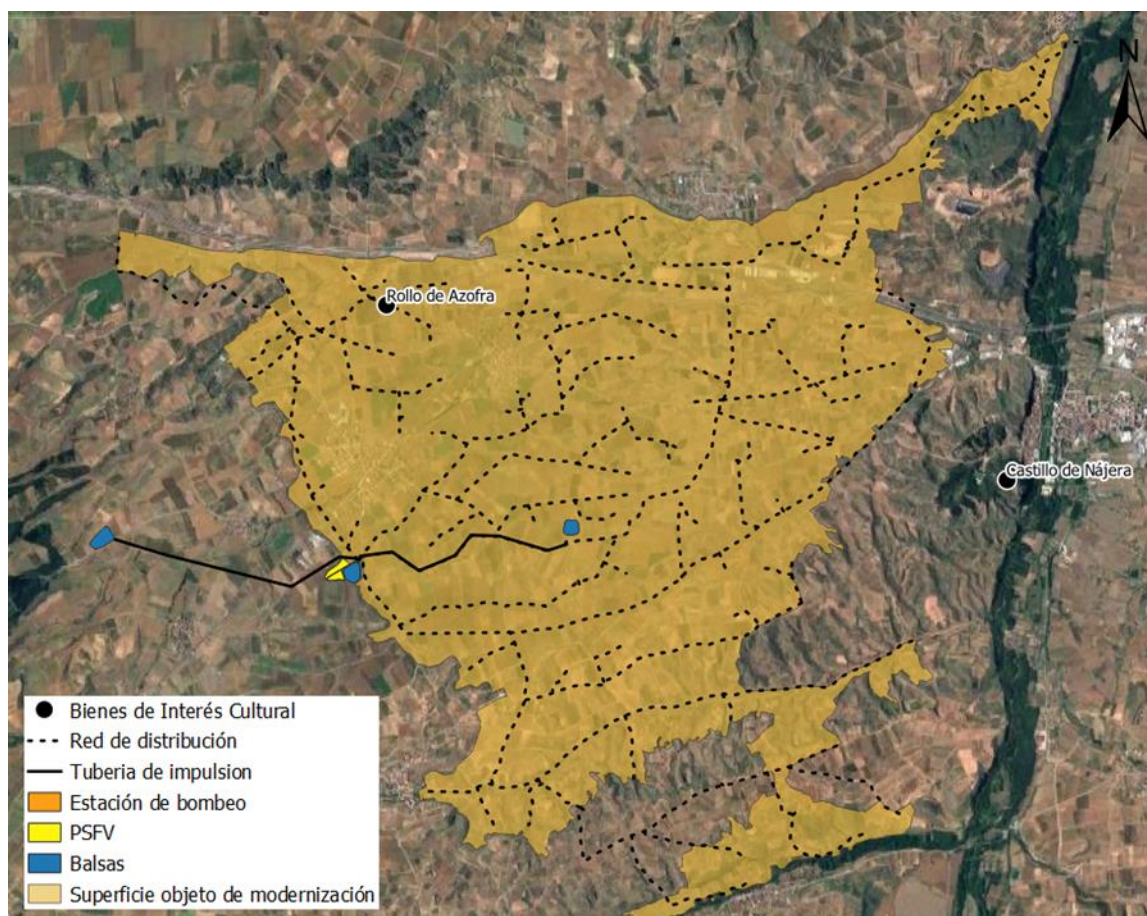


Figura 33: Bienes de Interés Cultural potencialmente afectados por el proyecto y ubicados fuera de núcleos urbanos sobre imagen satélite.

Camino de Santiago:

La Rioja cuenta con un *Plan Especial de Protección del Camino de Santiago de La Rioja aprobado definitivamente por la Consejería de Obras Públicas el 10 de agosto de 1998.*

El Camino de Santiago (Camino Francés) es calificado como Bien de Interés Cultural y de acuerdo a la *Ley 16/1985 del 25 de junio del Patrimonio Histórico Español*, que establece la obligación de salvaguardar mediante un instrumento de planeamiento adecuado el área afectada por la declaración, por ello se elaboró dicho Plan Especial.

Entre los objetivos que persigue este Plan Especial destacan:

- Permitir el reconocimiento del Camino Histórico en todo su itinerario y preservar su área de Dominio Público de la intrusión de actividades y usos degradantes en los suelos colindantes y de afecciones de diverso tipo.
- Conseguir una auténtica protección ambiental y paisajística, en el entorno inmediato del Camino y en un área más amplia que le pueda influir mediante afecciones visuales, estableciendo unas bandas de protección, que delimitan ámbitos de mayor a menor intensidad de protección, singularizando los tramos urbanos y el entorno de núcleos de población.

- Restaurar, rehabilitar y revitalizar el Camino desarrollando programas de actuación viables.
- Establecer un Catálogo de bienes de interés cultural ligados al Camino, que permita su efectiva conservación y protección.

A este respecto, la superficie objeto de modernización y algunas de las actuaciones vinculadas a la misma sí podrían afectar al Camino de Santiago debiendo cumplir todas las prescripciones de dicho Plan Especial y evitar cualquier tipo de impacto / afección sobre este vial histórico, declarado como Bien de Interés Cultural.

Concretamente, tras su paso por Nájera, el camino atraviesa una serie de parcelas (que quedan a ambos lados del mismo) objeto de modernización del regadío. En sus inmediaciones, un ramal de la red de distribución de unos 380 m.l. discurre de forma paralela con la potencial y consiguiente afección durante las obras.

En el apartado correspondiente a la identificación y valoración de impactos se analizarán los efectos sobre el mismo. Además, se detallarán las medidas tomadas para evitar / minimizar la afección sobre este bien.

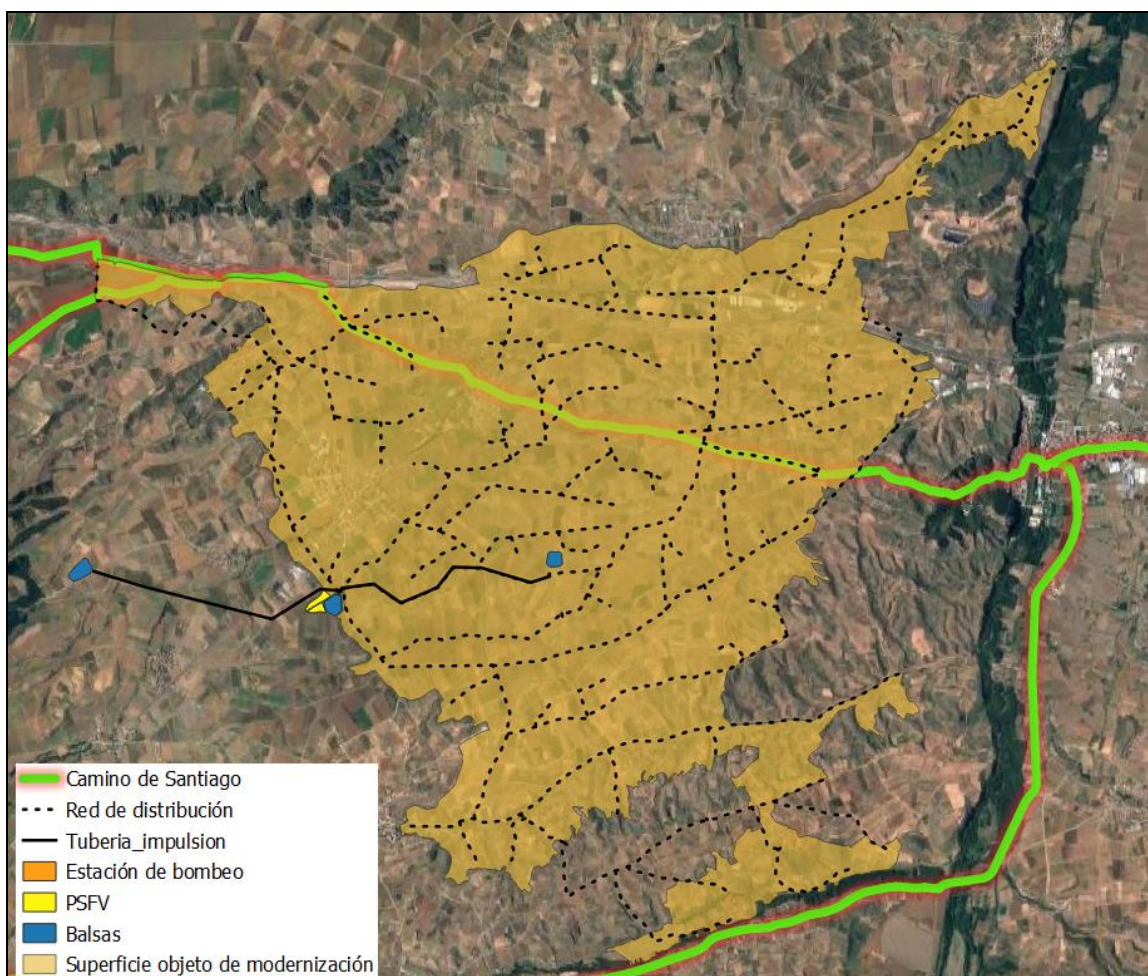


Figura 34: Camino de Santiago y ámbito de su Plan Especial sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).



Imagen 9: Fotografía de la zona de estudio, tomada en agosto de 2022, donde puede apreciarse un tramo del Camino de Santiago (entre Nájera y Santo Domingo de la Calzada) con cultivos colindantes objeto de modernización.

5.13.2 Yacimientos

A continuación, documentamos los yacimientos más cercanos al proyecto:

- ALESANCO
 - **La Revuelta (1):** yacimiento romano, Altoimperial, indeterminado.
 - **Camino de Alesanco a Nájera (2):** yacimiento romano, Altoimperial, indeterminado.
 - **Alesanco (3):** yacimiento Romano, indeterminado.
 - **Carretera de Cordovín (4):** yacimiento Romano y Medieval, posible villa.
 - **San Sidrán (5):** yacimiento romano, Altoimperial, indeterminado.
 - **Tresmiejas (6):** yacimiento Paleolítico y Eneolítico/Calcolítico, taller de sílex.
 - **Alesanco II (7):** yacimiento Neolítico, Hierro y Romano, hábitat al aire libre.
- AZOFRA
 - **Prado Riajales (8):** yacimiento Romano, explotación agrícola.
 - **Azofra (9):** yacimiento Hierro II, Celtíbero, poblado.
 - **La Regadera (10):** yacimiento Calcolítico /Eneolítico, hábitat al aire libre.
 - **Fuente Las Parras (11):** fuente Moderno-Contemporáneo.
 - **La Picota (12):** rollo del S. XVI.

- **Camino del Santo (13):** yacimiento Calcolítico-Eneolítico, Bronce, taller de sílex.
- **Alto El Prado (14):** yacimiento Paleolítico, Calcolítico-Eneolítico, Bronce, zona de aprovisionamiento de sílex.
- **El Trujal (15):** yacimiento Paleolítico Superior y Postpaleolítico, taller de sílex.
- **BADARÁN**
 - **Valdehormilla (16):** yacimiento Paleolítico Superior, taller de sílex.
 - **Rey 1 (17):** yacimiento Paleolítico Superior, taller de sílex.
- **CÁRDENAS**
 - **Ribacostera (18):** yacimiento Paleolítico, Neolítico, Bronce, taller de sílex.
 - **Despoblado de Presas (19):** yacimiento Hierro I y Moderno-Contemporáneo, hábitat al aire libre.
- **CORDOVÍN**
 - **Cerro Calvario (20):** yacimiento Romano, villa.
- **HORMILLA**
 - **Vía Romana de Italia a Hispania (21):** camino romano.
 - **San Medel (22):** yacimiento Bronce, Hierro, Romano y posible medieval, poblado.
 - **La Coronilla (23):** yacimiento Paleolítico, Eneolítico-Calcolítico, hábitat al aire libre.
- **HORMILLEJA**
 - **Cerro Molino (24):** yacimiento Hierro y Romano, poblado.
- **NÁJERA**
 - **Santa Cecilia (25):** yacimiento Romano, villa.
 - **Camino de Baños (26):** yacimiento Eneolítico-Calcolítico, Bronce, hábitat al aire libre.
 - **Camino de Alesanco (27):** yacimiento Romano, villa, posible alfar.
 - **Hoyo San Miguel (28):** yacimiento Paleolítico, taller de sílex
 - **Valhondo (29):** yacimiento Romano, bajoimperial, asentamiento agrícola.
 - **Valsedén (30):** yacimiento Romano, bajoimperial, alfar de material constructivo.
 - **Valdelucas I (31):** yacimiento Paleolítico y Post-Paleolítico, taller de sílex.
 - **Malacara (32):** yacimiento Bronce, Hábitat al aire libre.
 - **Puente de Arenzana (33):** yacimiento Epipaleolítico, posible taller de sílex.
 - **Vía Romana de Italia a Hispania (34):** vía Romana.

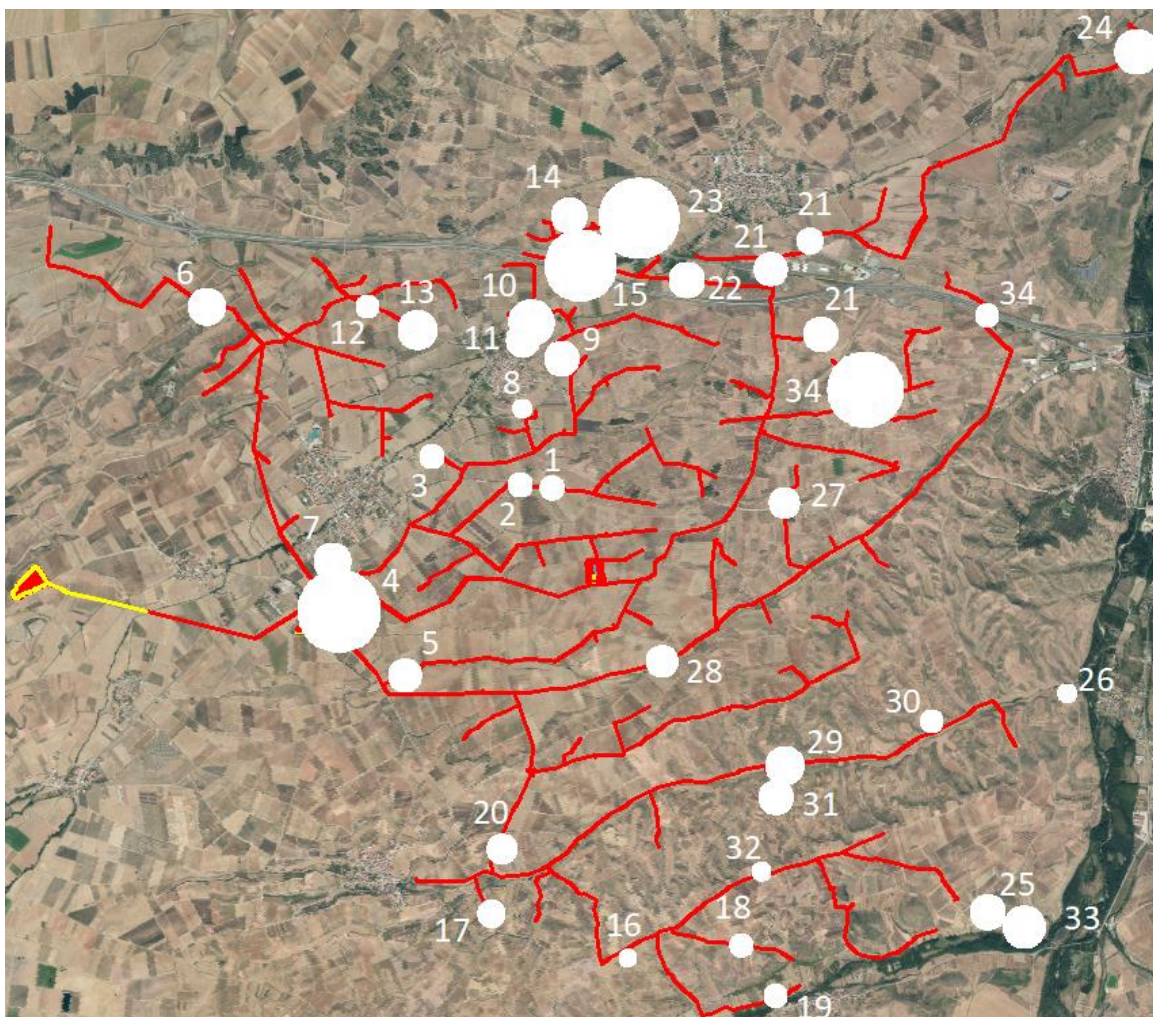


Figura 35: Localización de los yacimientos en el ámbito de estudio.

5.14 Medio socioeconómico

5.14.1 Población

La zona de actuación objeto de estudio se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco, todos ellos en La Rioja.

Municipio	Población total (2022)	Superficie (km ²)	Densidad poblacional (2022)
Alesanco	481	17,3	27,8
Azofra	209	11,84	17,65

Municipio	Población total (2022)	Superficie (km ²)	Densidad poblacional (2022)
Badarán	500	20,69	24,17
Canillas de río Tuerto	40	3,5	11,43
Cárdenas	128	4	32,00
Cordovín	153	4,6	33,26
Hormilla	443	15,86	27,93
Hormilleja	132	7,44	17,74
Nájera	8.069	37,44	215,52
Torrecilla sobre Alesanco	48	4,36	11,01

Tabla 39: Población por municipios. **Fuente:** INE 2022

En total, los municipios suman una superficie de aproximadamente 127 km² siendo su población en conjunto de 10.203,00 habitantes según el padrón del año 2022; la densidad de población media de todos los municipios es de aproximadamente 42 habitantes / km².

Si bien, cabe destacar que estos datos quedan algo distorsionados debido a que gran parte de esta población se concentra en el núcleo de Nájera perteneciente al municipio que le da nombre, el cual cuenta con 8.069 habitantes (el 79% de los habitantes del conjunto de municipios de la zona de estudio) siendo su densidad de población de 37,44 habitantes / km².

En cuanto a la evolución de la población, el número de habitantes se mantiene estable prácticamente durante la última década con leves variaciones. El número de hombres y mujeres es muy similar.

5.14.2 Actividad económica

Por lo que a la economía de la zona se refiere está dominada claramente por el sector agrícola de regadío (viñas) y secano (cereal principalmente) complementado en pocos casos con algún tipo de explotación ganadera intensiva.

El sector servicios, vinculado a la restauración y el turismo, ha experimentado un incremento en los últimos años ligado fundamentalmente al núcleo de Nájera.

5.14.3 Usos del suelo

Por lo que a usos del suelo se refiere, se detallan en la siguiente tabla:

Uso de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Regadío	3.139	25,37
Secano	5.888	47,58
Pastos	573	4,63
Forestal	1.213	9,80
Otras superficies	1.562	12,62

Tabla 40: Usos del suelo de los municipios ámbito del proyecto. **Fuente:** Elaboración propia a partir de las fichas municipales del Gobierno de La Rioja.

5.14.4 Caminos, viales y otros elementos

En la zona de estudio, además de localizarse diferentes acequias, lindando con el ámbito de actuación, se encuentra el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla, desde el que se tomará el agua para el regadío:

Canal de la Margen Izquierda del Najerilla³: *tiene una longitud de 59,4 km subdivididos, por razones constructivas, en cuatro tramos, y un caudal en origen de 15 m³/s que progresivamente va reduciéndose hasta alcanzar los 3,15 m³/s al inicio del cuarto tramo.*

A continuación, se indican las infraestructuras lineales en la zona de actuación:

- Carreteras y autovías:
 - o ámbito estatal: N-120 y A-12
 - o ámbito autonómico: LR-206, LR-207, LR-208, LR-313, LR-419.
- Caminos locales
- Acequias existentes en la propia Comunidad de Regantes.

En el Anejo 18 Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias, se concretar los servicios afectados por la ejecución del proyecto.

5.15 Cambio climático

5.15.1 Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008 - 2012

Por lo que a **La Rioja** se refiere, la **Estrategia Regional de lucha contra el Cambio Climático** toma como punto de partida las *Bases para la Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible de La Rioja*, un documento que se elaboró en el año 2001 y contó con amplia participación de la sociedad riojana.

³ <https://portal.chebro.es/fr/web/guest/canales-del-najerilla>

El 15 de diciembre de 2008 el Boletín Oficial de La Rioja mediante *Resolución 215/2008* publica la aprobación definitiva de la *Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012*.

Esta estrategia realiza, en primer lugar, un diagnóstico de la situación en ese momento de la situación y evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas en La Rioja a partir de la información del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Ministerio de Medio Ambiente (CORINE/AIRE) y datos macroeconómicos del servicio de estadística de la Comunidad Autónoma y del Instituto Nacional de Estadísticas.

El estudio ha recogido las emisiones de los gases de CO₂, CH₄, y N₂O con el año 1990 como base ya que este es el año base sobre el que se plantean los objetivos de reducción de emisiones dentro del Protocolo de Kyoto.

A pesar del compromiso adoptado en Kyoto, y de acuerdo con los datos disponibles las emisiones del año 2005, éstas se incrementaron a nivel nacional un 52% respecto al del año base, alejándose España bastante de los objetivos establecidos.

La tendencia que siguen las emisiones totales de GEI producidas en La Rioja durante el periodo 1990-2006 muestran un rápido incremento por encima de la media nacional.

El crecimiento de las emisiones sigue la tendencia del resto de España, excepto en el año 2005 debido a la incorporación de la Central de Ciclo Combinado de Arrúbal.

El incremento de las emisiones de GEI no es otro que el derivado del aumento de la población, la intensidad industrial o el transporte a través de La Rioja.

Los objetivos básicos para el fin de dicha Estrategia Regional para el periodo 2008-2012 fueron:

- Contribuir a la reducción de las emisiones de GEI en La Rioja, en especial en el sector difuso, hasta no superar un 37% las emisiones inventariadas en este Sector en el año 1990, de acuerdo con el objetivo previsto en el Plan Nacional de Asignación 2008-2012.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en tecnologías, técnicas y sistema que contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la mejora de la eficiencia energética.
- Integrar y coordinar las diferentes medidas y acciones que contribuyan tanto a la reducción de emisiones como a las estrategias de adaptación al Cambio Climático, dentro de las políticas sectoriales.
- Fomentar la producción de energías más limpias y principalmente de carácter renovable.
- Impulsar la adopción de medidas para la disminución del consumo de combustibles fósiles así como fomentar el uso más eficiente de la energía y la utilización de fuentes de energía renovable.
- Aumentar la concienciación y sensibilización pública en lo referente al cambio climático y al uso racional de energía limpia.
- Fomentar la implantación de prácticas que supongan una reducción de las emisiones difusas de gases de efecto invernadero.

- Aumentar la capacidad de sumideros y absorción de gases de efecto invernadero en la masa forestal de La Rioja.

Para ello, a nivel regional, se pusieron en marcha las siguientes acciones:

- Una Red de Vigilancia Ambiental:

Con objeto de disponer de una información de variables climáticas lo más exhaustiva posible, el Gobierno de La Rioja implantó 11 estaciones meteorológicas repartidas por todo el territorio, donde a través de Internet se puede acceder a diferentes indicadores climáticos.

- Investigación + Desarrollo + Innovación:

Dentro del Plan Riojano de I + D + I 2003-2007 se contemplaron una serie de programas y acciones de desarrollo con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible de la región y el mejor aprovechamiento energéticos.

- Implantación de proyectos limpios:

Se desarrollaron una serie de proyectos limpios donde intervino más activamente el Gobierno de La Rioja en relación directa con la reducción de impactos de cambio climático y reducción de GEI.

- Implantación de las energías renovables:

La entrada en vigor del *Decreto 48/1998, de 24 de julio, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de energía eléctrica a partir de la energía eólica en La Rioja* y la moratoria del *Decreto de 25/2002 para la planificación de nuevos parques eólicos en La Rioja* supuso que, desde el 2003, el porcentaje de energía eólica generada en La Rioja fuera un tercio de la energía eléctrica consumida y, junto con otras fuentes de energía renovables y más eficientes energéticamente como la cogeneración, supusiera que tan solo un 40,6% de la energía consumida en La Rioja proceda de fuentes convencionales como las procedentes de centrales térmicas y centrales nucleares.

- Potenciación de la eficiencia energética:

Las líneas de ayuda dispuestas, en mejora de la eficiencia energética o en sistemas de cogeneración industrial y la apuesta por la empresa privada por esta tecnología supuso la implantación de 40MW de potencia instalada en sistemas de cogeneración, lo cual supuso una reducción de 129,4 kt de CO₂ respecto a la obtención de energía a partir Fuel oil o 201,3 kt de CO₂ con respecto a energía eléctrica generada a partir de Carbón.

- Mejora de la gestión de residuos y lodos:

En este sentido, se ejecutó el ECOPARQUE de la Rioja, de 21 millones de euros de inversión. La infraestructura cuenta con la previsión para el tratamiento de tres líneas: Línea Gris (residuos urbanos y orgánicos) con capacidad para 130.000 t/año, línea amarilla (residuos de envases) con capacidad 10.000 t/año y línea marrón (residuos voluminosos) con capacidad para tratar 3.000 t/año además de poder gestionar 5000 t/año de residuos de poda y jardinería.

La materia orgánica es tratada mediante una biometanización tras la cual se han instalado dos motogeneradores para el aprovechamiento del biogas generado con potencia eléctrica de 2130 kW.

En base a todo lo anterior, se propusieron una serie de políticas y áreas de actuación que, por lo que se refiere al sector de la agricultura y la ganadería se centran en que el objetivo general de las actuaciones en el sector agrario debía ser la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura y ganadería sin que implicase una reducción de la actividad agraria en La Rioja, y facilitar a la conjunción con otras líneas de mejor ambiental con son la reducción de contaminación difusa por nitratos, reducción de emisiones de amoníaco y mejora de la gestión de residuos ganaderos.

Por ello, las medidas se encaminaron prácticamente a la reducción de emisiones de óxido de nitrógeno en la aplicación de abonos y gestión de estiércol. Básicamente se estableció la necesidad de adoptar buenas prácticas y mejoras tecnológicas en el uso de fertilizantes nitrogenados, estiércoles, etc.

Por lo que al proyecto objeto de estudio se refiere, se considera que esta estrategia regional no contiene especificaciones ni actuaciones específicas que deban ser contempladas. Por lo que a la agricultura y al cambio climático se refiere, en líneas generales, el proyecto contribuirá a mejorar la eficiencia en el uso del agua y reducir las emisiones de GEI del sistema de regadío, siendo compatible y contribuyendo a los objetivos generales de dicha estrategia regional.

5.15.2 Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático

El Plan Riojano de Adaptación al Cambio Climático (PRACC) de La Rioja 2023-2030, está pendiente de aprobación. En el Documento de Avance de dicho Plan, se indica que, *teniendo en cuenta su coherencia con los lineamientos a nivel estatal, se especifican a continuación, los objetivos del PRACC⁴:*

- 1. Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para La Rioja y el desarrollo de servicios climáticos.*
- 2. Generar de forma continua y acumulativa el desarrollo de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en La Rioja y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.*
- 3. Identificar los principales riesgos del cambio climático para La Rioja, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.*
- 4. Integrar transversalmente la adaptación en las políticas públicas de la región.*
- 5. Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones*

⁴ <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=1457232>

sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.

6. Fomentar la adquisición y el fortalecimiento regional de las capacidades para la adaptación.

7. Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.

Seguidamente, se detallan las líneas estratégicas de actuación que se desarrollan en cada meta definida:

Meta 1. Incremento de la eficiencia y la resiliencia del territorio

- Línea Estratégica 1.1. Aumento de la resiliencia del medio natural y protección de la biodiversidad ante el cambio climático
- Línea Estratégica 1.2. Aumento de la resiliencia del sector primario
- Línea Estratégica 1.3. Fomento de la multifuncionalidad de los ecosistemas como reguladores de los procesos biológicos y geológicos y valoración del paisaje
- Línea Estratégica 1.4. Impulso de una estructura urbana resiliente al cambio climático, compacta y mixta en usos

Meta 2. Anticipación a los riesgos

- Línea Estratégica 2.1. Mejora de la alerta temprana y gestión de la emergencia climática
- Línea Estratégica 2.2. Preparación de la población ante los riesgos climáticos
- Línea Estratégica 2.3. Adaptación al cambio climático de infraestructuras
- Línea Estratégica 2.4. Turismo adaptado al cambio climático
- Línea Estratégica 2.5. Garantía a largo plazo del abastecimiento de agua para los distintos usos

Meta 3. Impulso a la innovación, mejora y transferencia de conocimiento sobre adaptación.

- Línea Estratégica 3.1. Proyecciones regionalizadas climáticas para La Rioja y sus servicios climáticos
- Línea Estratégica 3.2. Información y estudio de potenciales impactos al cambio climático para La Rioja
- Línea Estratégica 3.3. Promoción de la innovación, mejora y transferencia de conocimiento científico en torno a la adaptación al cambio climático.
- Línea Estratégica 3.4. Impulso a la estadística regional relativa a la adaptación al cambio climático.

Meta 4. Administración Pública riojana responsable, ejemplar y referente en cambio climático.

- Línea Estratégica 4.1. Sensibilización, capacitación y ejemplificación para la adaptación al cambio climático por parte de administraciones públicas riojanas, de la sociedad y de los sectores productivos
- Línea Estratégica 4.2. Transversalización de la adaptación en las políticas públicas sectoriales autonómicas
- Línea Estratégica 4.3. Impulso a la colaboración público-privada para la implantación de acciones de adaptación al cambio climático

5.15.3 Plan Riojano Integrado de Energía y Clima 2023-2030 (PRIEC)

El Plan Riojano Integrado de Energía y Clima es la herramienta de mitigación del cambio climático en la se plasma la planificación estratégica regional de integración de la política de energía y clima, y refleja la contribución de La Rioja a la consecución de los objetivos nacionales, y por consiguiente de la Unión Europea, en materia de energía y clima. Se busca promover la acción coordinada y coherente para mitigar las causas del cambio climático en La Rioja, entendiendo por mitigación la intervención de cualquier tipo tendente a reducir el impacto que la actividad humana tiene en el cambio del clima global.

El PRIEC incluye, en otros aspectos, el diagnóstico y estudio económico, social y ambiental de los impactos de la transición energética por sectores en La Rioja; los objetivos relativos a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de absorción de gases de efecto invernadero por sumideros, de implantación de energías renovables y de eficiencia energética por sectores, periodos temporales y, en su caso, zonas geográficas, en coherencia con los objetivos fijados por el Gobierno de España en cumplimiento de sus compromisos europeos e internacionales; las medidas que se estiman necesarias para alcanzar los citados objetivos; los indicadores del resultado de las medidas utilizadas; la previsión económica y la programación temporal del coste de la implantación de las medidas de mitigación de emisiones y de transición energética; acciones de seguimiento, control y mecanismos de corrección durante la vigencia temporal del plan.

Este Plan se encuentra actualmente en desarrollo, habiéndose finalizado la fase de diagnóstico.

5.15.4 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. Tiene como principal objetivo evitar o reducir

los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

Este documento deja claro 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 vigente

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

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *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.*
- c) *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.*
- d) *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.*
- e) *Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*
- f) *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.*
- g) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- h) *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.*
- i) *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.*
- j) *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.*
- k) *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.*
- l) *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.

- m) 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.*
- n) 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 41: 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 de la modernización del regadío se basan principalmente en la fase de obra que implica la ejecución de toda una serie de infraestructuras (balsas, tubería de impulsión, parque solar fotovoltaico, estación de bombeo, etc.) y la correspondiente red de distribución del regadío, así como y en la posterior fase de explotación que implica principalmente una serie de consumos de agua y emisiones vinculadas a la actividad de la comunidad de regantes.

A este respecto cabe destacar que la actividad agrícola de regadío ya existe en la zona objeto de estudio (que se pretende modernizar), siendo la actividad una vez acabadas las obras, muy similar a la actual con las mejoras que implica toda modernización y que, a priori, suponen una disminución de los impactos de éste.

Por tanto, las principales actuaciones vinculadas a la modernización del regadío proyectada 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.
 - Consumo de recursos y generación de residuos.

- Durante la fase de actividad/explotación:
 - Existencia de la línea eléctrica aérea entre el parque solar y la estación de bombeo.
 - Consumo de recursos.
 - Emisiones vinculadas al regadío.
 - La propia existencia de las infraestructuras vinculadas a la modernización.

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 recibir 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	Impactos sobre el clima
Calidad atmosférica	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.
	Contaminación del suelo.
Masas de agua	Alteración de la red de drenaje.
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas.
	Consumo de agua.
Flora y Vegetación	Pérdida de vegetación natural.
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario
	Afección a especies de flora catalogadas.
Fauna	Molestias a la fauna.

	Afección a especies de fauna catalogadas.
Paisaje	Alteración del mosaico / Calidad.
	Impacto visual.
	Generación de residuos.
Espacios Naturales de la Red Natura 2000	ZEPA y ZEC Sierras de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros. ZEC Sotos y Riberas del Ebro
Otros espacios naturales protegidos	IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros
	Zona de protección de aves necrófagas
	Otros espacios / figuras de protección
Patrimonio cultural y arqueológico	Bienes y yacimientos
Medio socioeconómico	Afección sobre la salud humana
	Actividad económica

Tabla 42: Factores del medio potencialmente impactados e impactos analizados sobre cada uno de ellos.

6.5 Efectos previsibles sobre el terreno y sus valores ambientales durante la fase de obras

El presente subapartado procede, en primer lugar, a detallar las actuaciones que conlleva la ejecución de la modernización 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 el clima

Alteración del clima:

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre el microclima general de la zona, ya que únicamente pueden provocar pequeñas alteraciones locales en el intercambio de calor entre el suelo y la atmósfera, de escasa magnitud.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.2 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 a la modernización del regadío (balsas de agua, tubería de impulsión, parque solar fotovoltaico, instalación de la red de distribución enterrada, 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 750.000 m ³ de tierra removidos y llevará varias semanas se considera "Muy Alta"	8
Extensión (EX)	Afectaría una elevada superficie elevada de más de 400.000 m ² afectados principalmente por la ejecución de las balsas y la red de distribución de agua. Ello implicará también acondicionar superficies auxiliares. 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 43: Impacto sobre la calidad del aire (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -47$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Contaminación acústica y vibraciones:

Las actuaciones de modernización del regadío 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 44: 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 la modernización del regadío 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**.

6.5.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo

Pérdida / ocupación del suelo:

La fase de obras conlleva el movimiento de unos 750.000 m³ de tierra para la instalación y ejecución de todos los elementos e infraestructuras vinculados a la modernización.

Por tanto, 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 (más de 700.000 m ²) y la necesidad de movimientos de tierra estimados en unos 750.000 m ³ , se considera "Muy Alta"	8
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 la actuación se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 45: Impacto debido a la pérdida / ocupación de suelo (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -46$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Cambio de uso del suelo:

En este sentido, fruto de la modernización no se aumentará la superficie de cultivo en regadío, en detrimento de superficies de vegetación natural; (excepto pequeñas afecciones a bancales dentro de algunos cultivos que al instalar el riego por aspersión se han eliminado, en cualquier caso, han sido escasos).

Las obras en sí mismas sí provocarán la afección a una serie de superficie, unos 400.000 m², que de forma temporal perderán su cubierta de vegetación natural. En el caso de las zonas por las que discurre la red de tuberías luego se rellenarán las zanjas y se recuperará, sin embargo, en el caso de las superficies afectadas por balsas e hidrantes no.

Donde sí se dará un cambio de uso irreversible será en los aproximadamente 110.000 m² ocupados por las nuevas balsas, el parque solar fotovoltaico, la estación de bombeo

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 200.000 m ² siendo "Extensa"	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de las propias actuaciones.	4

Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continua.	4
Momento (MO)	El efecto del cambio de uso de suelo se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Sí podrían darse efectos acumulativos.	4
Sinergia (SI)	Sí contempla el reforzamiento de efectos simples, siendo sinérgico.	2
Persistencia (PE)	El cambio de uso en esas zonas será permanente.	4
Reversibilidad (RV)	En las infraestructuras mencionadas será a largo plazo, mediante actuaciones de restauración.	4
Recuperabilidad (MC)	En las infraestructuras mencionadas será mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 46: Impacto debido al cambio de uso de suelo (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -50$, es decir, el impacto se considera **SEVERO**.

Movimientos de tierra:

Tal y como se ha detallado, la modernización del regadío conlleva un movimiento de tierra superior a los 750.000 m ³ debido a la ejecución de las balsas y a la instalación de la red de distribución principalmente.		
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)	Se recuperaría a largo plazo y ejecutando actuaciones de restauración en el caso de las balsas.	4
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es a largo plazo y con actuaciones de restauración.	4

Tabla 47: 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 del suelo:

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 48: 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 las masas de agua

Alteración de la red de drenaje:

Dado que la modernización del regadío conlleva un movimiento de tierra estimado en unos 750.000 m³, sí supondrá una modificación de la red de drenaje, superficial principalmente, actual. Se precisará ejecutar un total de 21 hincas para el cruce de cauces.

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.	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, el parque solar o la estación de bombeo, será a largo plazo y mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 49: 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 se recuperará la situación original.	1
Recuperabilidad (MC)	Por tanto, la posibilidad de reconstrucción es inmediata.	1

Tabla 50: 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 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 enmarcadas en el proyecto 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**.

6.5.5 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

Pérdida de vegetación natural:

Las obras, fruto principalmente de los movimientos de tierra necesarios, además de la necesidad de acondicionar algunas superficies auxiliares, conllevarán la pérdida de ciertas zonas de vegetación de margen de los cultivos principalmente y, especialmente, entre los cultivos que ocuparán las balsas.

También en el entorno de los cauces que es preciso atravesar mediante hincas.

No se esperan afecciones significativas sobre taludes pronunciados que hay en algunas zonas ocupados por vegetación forestal.

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 pero éstas no son altas (en su mayor parte se trata de campos de cultivo).	4
Extensión (EX)	La superficie afectada sí será significativa, se estima "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)	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.	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 principalmente, la recuperación se daría a largo plazo y siempre mediante actuaciones de restauración.	4

Tabla 51: Impacto debido a la pérdida de vegetación natural (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -46$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Afección a Hábitats de Interés Comunitario:

Tal y como ya se ha detallado, si bien en la zona de estudio y sus límites, hay pequeñas superficies de vegetación natural, consideradas como Hábitats de Interés Comunitario presentes, únicamente se verán afectados unos 300 m² del Hábitat de Interés Comunitario 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales que es prioritario.

Cabe destacar en este sentido la potencial afección a superficies consideradas como Hábitat de Interés de carácter prioritario entorno a cauces que es preciso atravesar mediante hinca.

Éste se verá afectado por una tubería de la red de distribución siendo esperable que, una vez enterrada, se recupere.

Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera la intensidad "Alta" dada la potencial afección a hábitats de carácter prioritario.	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 temporal, durante la actuación / obra, dado que, una vez se entierre la tubería podrá recuperarse.	2
Reversibilidad (RV)	Podría recuperarse medio plazo, una vez enterrada la tubería.	2
Recuperabilidad (MC)	Se considera recuperable mediante actuaciones de restauración.	1

Tabla 52: Impacto debido a la pérdida de vegetación natural (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -32$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

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 modernización del regadío y actividad, en ningún caso afectarían a especies catalogadas.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de obra se considera **NULO**.

6.5.6 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 modernización del regadío causando un efecto ahuyentador sobre los animales. En este sentido la modernización del regadío sí conlleva unas obras muy significativas, con un gran movimiento de tierras. Además, pueden ser necesarias superficies auxiliares.

Por otra parte, muchas de 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)	Dadas las obras y movimientos de tierra, que pueden afectar a zonas refugios / vegetación natural se considera "Media"	2
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 temporal, en momentos de tránsito de maquinaria.	2
Reversibilidad (RV)	Una vez ejecutadas las actuaciones, las molestias cesarán..	1
Recuperabilidad (MC)	En base a lo anterior, la recuperación será "Inmediata"	1

Tabla 53: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -25$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Riesgo de atropello:

En este sentido la modernización del regadío sí conlleva unas obras muy significativas, con un gran movimiento de tierras. Además, pueden ser necesarias superficies auxiliares. Ello implicará la circulación de maquinaria pesada y otro tipo de vehículos con el consiguiente 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 existentes y que se habilitarán.	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)	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	2

	población).	
--	-------------	--

Tabla 54: Impacto por riesgo de atropello (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 (contemplando, además, durante las obras, las superficies auxiliares necesarias) pueden constituir zonas refugio para determinadas especies de fauna (mamíferos, algunos reptiles y passeriformes 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 "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 55: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -36$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

Riesgo de colisión con la línea:

Durante la fase de obras no existirá ningún nuevo tendido aéreo, por tanto, el impacto al respecto 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 algunas aves. Todo ello se ha detallado en el subapartado 5.8.4 *Fauna amenazada* del presente documento.

A este respecto hay que mencionar la potencial presencia de milano real (*Milvus milvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) que podría verse afectadas por los ruidos, vibraciones, etc. que conllevarán las obras incluidas en la modernización del regadío causando un efecto ahuyentador sobre ellas. Además, se va a proceder a ejecutar una línea eléctrica aérea de media tensión de 399 m de longitud con el consiguiente riesgo de colisión para las aves que ello conllevará, si bien este riesgo se dará principalmente una vez ejecutada.

Cabe destacar que el alimoche y el aguilucho cenizo cuentan con planes de recuperación / gestión cuyo ámbito no engloba la zona de estudio, con lo cual la modernización del regadío no supone afecciones sobre éstos.

Por otra parte, no se esperan afecciones sobre el desmán ibérico (potencialmente presente al sur de la zona de estudio, a varios kilómetros, en las cabeceras de las cuencas) ni sobre su plan de recuperación (la zona de estudio se ubica fuera de éste) dado que no está presente en la zona de estudio.

Por lo que al visón europeo (*Mustela lutreola*) se refiere, sí está presente en la cuenca del Najerilla y en los tramos finales de los ríos Cárdenas y Tuerto pudiendo verse afectado por las obras de modernización del regadío, principalmente por una potencial alteración de la calidad de las aguas (turbidez y/o contaminaciones puntuales).

Algunas obras, aquellas que afecten a vegetación natural, márgenes de cultivos, etc. podrían suponer un refugio para determinadas especies pudiendo las obras (por ejemplo, determinadas instalaciones auxiliares) suponer una pérdida de éste.

En cualquier caso, las actuaciones no son incompatibles con el plan de recuperación de esta especie.

En definitiva, las obras sí pueden causar un impacto significativo / molestias sobre alguna de estas especies catalogadas.

Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
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 56: Impacto por afección a especies de fauna catalogadas (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -30$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.7 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Alteración del mosaico / calidad:

Las obras de modernización sí conllevan una afección significativa al paisaje debido principalmente al movimiento de tierras que conlleva los elementos de la modernización (balsas, parque solar fotovoltaico y ejecución de la red de distribución principalmente). 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 57: 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 modernización del regadío 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 (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 cambio de cultivo o alteración de bancales.	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 58: 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**.

6.5.8 Valoración de la incidencia por la generación de residuos

Generación de residuos:

Las actuaciones de modernización conllevarán la generación de una serie de residuos tal y como se ha detallado en el subapartado *3.10 Residuos y otros elementos derivados de las obras*, vinculados a la obra civil en su mayoría.

Cabe destacar que NO se va a proceder al desmantelamiento de la red de acequias actualmente existente en la zona con lo cual, no se espera una generación de residuos a este respecto.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Alta" debido a la gran cantidad de material de la modernización retirado.	4
Extensión (EX)	Se dará en toda la superficie afectada por las actuaciones.	4

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 (después se retirarían)	1
Reversibilidad (RV)	Dado que se retirará y gestionará cualquier residuo, es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Con retirarlos / gestionarlos se recupera.	1

Tabla 59: Generación de residuos (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -34$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.9 Valoración de la incidencia sobre los espacios naturales de la Red Natura 2000

ZEPA – ZEC Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros:

Se trata de un espacio Red Natura 2000 considerado como Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ubicado aproximadamente 7 km al Sureste del ámbito de afección del proyecto; en base a ello, no se espera ningún tipo de afección sobre el mismo derivada de las obras.

Sí se va a considerar la posibilidad de pequeñas molestias a las poblaciones de aves derivadas de las obras (ruidos y vibraciones principalmente).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las actuaciones.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería mínima, dado lo alejado de la misma.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la	1

	dilución en el agua.	
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 60: Impacto sobre la ZEPA – ZEC “Sierra de la Demanda, Urbión y Cebolleros” (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

ZEC Sotos y riberas del Ebro:

Se trata de un espacio Red Natura 2000 considerado como Zona Especial de Conservación (ZEC) ubicado aproximadamente 7,5 km al Norte del ámbito de afección del proyecto; en base a ello, no se espera ningún tipo de afección sobre el mismo derivada de las obras.

Sí se va a considerar la posibilidad de pequeñas molestias a las poblaciones de aves derivadas de las obras (ruidos y vibraciones principalmente).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera “Baja”, molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las actuaciones.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería mínima, dado lo alejado de la misma.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la dilución en el agua.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 61: Impacto sobre el ZEC “Sotos y riberas del Ebro” (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.5.10 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros:

La *Important Bird Area* "Sierra de la Demanda" viene a coincidir con el espacio Red Natura 2000 y Zona de Especial Protección para las Aves del mismo nombre y descrito en el subapartado 5.11.1 del presente documento. Este espacio está ubicado aproximadamente 7 km al Sureste del ámbito de actuación del proyecto, en base a ello, no se espera ningún tipo de afección sobre el mismo derivada de las obras.

Sí se va a considerar la posibilidad de pequeñas molestias a las poblaciones de aves derivadas de las obras (ruidos y vibraciones principalmente).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las actuaciones.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería mínima, dado lo alejado de la misma.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la dilución en el agua.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 62: Impacto sobre la IBA "Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros" (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Zona de protección de aves necrófagas:

La Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja ha delimitado las llamadas "Zonas de protección" para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario, en las que se podrá autorizar el uso de cadáveres de ganado, con excepción del vacuno, para alimentar a las aves carroñeras, una práctica prohibida desde la "crisis de las vacas locas". Este ámbito de protección no guarda relación ni se verá afectado por el proyecto objeto de estudio.

Sí se va a considerar la posibilidad de pequeñas molestias a las poblaciones de estas aves derivadas de las obras (ruidos y vibraciones principalmente).

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las actuaciones.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería mínima, dado lo alejado de la misma.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la dilución en el agua.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 63: Impacto sobre la zona de protección de aves necrófagas (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.5.11 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Afecciones a Bienes de Interés Cultural y yacimientos:

En fase de planificación y diseño del proyecto se ha realizado un informe sobre la prospección arqueológica realizada a lo largo de todo el ámbito de la actuación, donde se ha realizado un inventario de los posibles bienes afectados durante la ejecución del proyecto, con objeto de minimizar la afección a dichos bienes en la fase de diseño de las obras.

En dicho informe se han puesto de manifiesto las medidas que deben ser tenidas en cuenta para la adecuada conservación del Patrimonio cultural. Estas medidas comprenden el balizamiento de estos elementos, el control y seguimiento de los trabajos de movimientos de tierras en las proximidades de los mismos, sondeos y el cambio de trazado de una de las conducciones.

Cabe destacar, en primer lugar, que, en base al Informe de prospección arqueológica de la superficie afectada por el proyecto realizado, se modificaron algunos de los trazados evitando la afección a cualquier bien y/o yacimiento.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-

Intensidad (IN)	Se considera "Media" debido a la tipología de afección que, tras las obras, desaparecerá.	2
Extensión (EX)	Al ser poca superficie 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 de las obras.	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.	4
Reversibilidad (RV)	Es irreversible.	4
Recuperabilidad (MC)	El efecto será irrecuperable.	8

Tabla 64: Afección al patrimonio cultural (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -37$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.12 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.	2
Extensión (EX)	Se dará en toda la superficie afectada por los movimientos de tierra y obras, por	2

	tanto, "Parcial".	
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 65: Impacto sobre la salud humana (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -24$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Afección sobre caminos, viales e infraestructuras:

Por otra parte, cabe destacar que las obras afectarán de forma momentánea a una serie de infraestructuras, viales principalmente (se detallan en el subapartado 5.13.4), para lo cual se recabarán todos los permisos necesarios quedando totalmente restablecidas una vez finalizadas las actuaciones.

En cualquier caso, durante las obras, no se verán afectadas de forma significativa ni se producirá una interrupción de las mismas. No serán necesarios cortes de tráfico (más allá de algunos muy puntuales); únicamente se procederá a la señalización de algunos viales.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja" dado que sería únicamente debido al tránsito de maquinaria.	1
Extensión (EX)	Será "Parcial", en determinados tramos de los viales.	2
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia del propio tránsito de maquinaria.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento del paso de maquinaria.	2
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 el paso de maquinaria.	1
Reversibilidad (RV)	Una vez finalizada la actuación (paso de maquinaria), a corto plazo.	1

Recuperabilidad (MC)	Una vez finalizada la actuación (paso de maquinaria), inmediata	1
-----------------------------	---	----------

Tabla 66: Afección a vías pecuarias (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = - 22$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

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 67: 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**.

6.5.13 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Cambio climático:

Las obras de ejecución de la modernización, 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 gases de escape) y la ocupación de terreno natural durante las obras.	4
Extensión (EX)	En el caso de las emisiones atmosféricas, se considera "Extensa".	4
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 pero se trasladaría a largo plazo.	1
Acumulación (AC)	Sí existen efectos acumulativos con otras emisiones.	4
Sinergia (SI)	No contempla el reforzamiento de efectos simples.	1
Persistencia (PE)	Se tratará de un impacto temporal.	2
Reversibilidad (RV)	Las emisiones atmosféricas son reversibles a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	A largo plazo.	4

Tabla 68: Impacto sobre el cambio climático (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -41$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.5.14 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, las obras de modernización del regadío 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, como puede ser la actividad agrícola.

Puede ser significativo por lo que a la emisión de partículas en suspensión a la atmósfera y generación de ruidos con las molestias a la fauna que ello conlleva.

Si bien, se tiene constancia de la existencia de proyectos de modernización de regadíos en comunidades de regantes próximas pudiendo suponer un impacto acumulativo por lo que a la pérdida / ocupación de suelo y de vegetación se supone debido a la ubicación de las balsas y otras infraestructuras. En este caso sí se ha considerado la acumulación de impactos.

Por todo ello, el impacto sinérgico se considera **MODERADO**.

No se ha seguido la metodología seguida en el resto de impactos, dado que no se considera aplicable al impacto sinérgico / acumulativo, de hecho, para cada uno de los impactos analizados, dicha metodología considera la sinergia con otros impactos.

6.6 Efectos previsibles sobre el terreno y sus valores ambientales durante la fase de explotación

6.6.1 Valoración de la incidencia sobre el clima

Alteración del clima:

La modernización del regadío no producirá ningún efecto sobre el microclima general de la zona, ya que únicamente puede provocar pequeñas alteraciones locales en el intercambio de calor entre el suelo y la atmósfera, de escasa magnitud.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.2 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 que supone la estación de bombeo que implica la modernización. En cualquier caso, los equipos de bombeo quedarán emplazados dentro de una edificación, minimizando este impacto.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera media dada la escasa superficie que ocupa la estación de bombeo y que los equipos se ubican dentro de una edificación.	2
Extensión (EX)	Las emisiones de ruido y vibraciones se concentrarán en la zona próxima a la estación de bombeo.	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 la	2

	estación esté en funcionamiento.	
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 69: Impacto acústico y vibraciones (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -23$, 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**.

6.6.3 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 natural; más allá de los propios cultivos ya existentes.

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 del suelo:

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)	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 70: Impacto debido a la contaminación del suelo (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.6.4 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

Alteración de la red de drenaje:

La actividad agrícola durante la fase de explotación no conlleva ningún tipo de movimientos de tierra, modificaciones del terreno, etc. que conlleven una alteración de su morfología.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Alteración de la calidad / contaminación de las aguas:

Si bien, el principal impacto en este sentido se da por el uso de fertilizantes y fitosanitarios en los cultivos

que sí puede suponer una contaminación de las aguas, tanto superficiales (flujos de retorno) como subterráneas.

En este caso, los retornos de riego irán a parar a las siguientes masas de agua superficial:

- ES091MSPF269 – Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla que presenta un estado global bueno.
- ES091MSPF270 – Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto que presenta un estado global bueno.
- ES091MSPF271 – Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla que no alcanza un buen estado.
- ES091MSPF272 – Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde que presenta un estado global bueno.

Por lo que a la masa de agua subterránea potencialmente afectada se trataría de la masa ES091MSBT047 – Aluvial del Najerilla – Ebro la cual presenta un mal estado químico.

En todo caso, no se contempla que empeore la concentración de los citados ríos ni de la masa de agua subterránea.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso /positivo	+
Intensidad (IN)	Media	2
Extensión (EX)	En caso de llegar al agua, su afección es extensa.	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actuación.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continua.	4
Momento (MO)	El efecto se daría a corto-medio plazo.	3
Acumulación (AC)	Sí puede tener efectos acumulativos con otros efectos sobre el agua y el suelo	4
Sinergia (SI)	Sí puede contemplar el reforzamiento de efectos simples relativos, por ejemplo, a la contaminación del suelo.	2
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	8

Tabla 71: Impacto debido a la alteración de la calidad del agua/contaminación del agua (Fase de explotación).

Aplicando $I = +(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = +47$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO-MODERADO**.

Cabe destacar en este sentido que la modernización del regadío, se supone, contribuye a un uso más eficiente y controlado de fertilizantes y fitosanitarios conllevando una menor pérdida por lixiviación de estos y, por tanto, una menor contaminación del agua respecto a la situación actual.

Como consecuencia de la ejecución del proyecto se producirá en la totalidad de la superficie regable un nuevo cambio en la forma de riego, pasándose de un riego tradicional a manta, a un riego más adaptado a las necesidades de los cultivos y eficiente (e.g. aspersión en cultivos extensivos y goteo en leñosas), que supondrá una menor aplicación de agua y una aplicación más eficiente de los nutrientes.

En los sistemas de riego por inundación hay una mayor pérdida de nitratos que en los sistemas de riego por aspersión y localizado, principalmente debido a que, para unos mismos rendimientos productivos, los riegos por aspersión y localizados usan menos agua, y permiten aplicar los nutrientes con más efectividad, reduciendo las pérdidas de los mismos por percolación. El vector de movilización de los nitratos al subsuelo es el agua, que en la modernización (transformación de riego por gravedad a riego a presión) se reducirá, reduciendo así la movilidad de los nutrientes a horizontes más profundos.

El caudal de retorno tras la modernización es menor y más concentrado que en el estado actual por lo que no tiene tanto efecto de disolución.

En ninguna de las dos situaciones el retorno empeora la concentración de los ríos.

Como se indica en el Anejo nº 8 Análisis de la calidad del agua para riego, adjunto al proyecto, por lo que a los efectos de la modernización sobre la contaminación difusa se estima que los efectos serán los siguientes:

- Nitratos: No se considera que aumente la concentración de nitratos en los caudales de retorno por las siguientes razones:
 1. Con la modernización se sustituirá gran parte de la superficie de cultivos de cereales, que son altamente demandantes de fertilización nitrogenada por cultivos que precisan reducido abonado nitrogenado como son las leguminosas y el viñedo.
 2. El sistema de riego localizado va a ser dominante en la zona. Se estima que este sistema supondrá el 63% de la superficie de riego en la zona. Este sistema produce muy bajas escorrentías.
 3. La dotación de riego es muy baja.
- Fósforo total: Se estima que los valores de concentración de fósforo son inferiores a 0,2 mg/l, entre los rangos de calidad del agua Muy bueno/Bueno según el 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.
- Fitosanitarios: No se considera que se produzca un aumento del uso de metolaclo y terbutilazina debido a que disminuye el cultivo de cereales.

Alteración de caudales:

La reducción de los consumos mediante la sustitución de la red de distribución de acequias, permite reducir significativamente las pérdidas de agua. Además, la transformación del sistema de riego en parcela por inundación a riego a presión, permite incrementar notablemente la eficiencia del riego, con una menor infiltración.

El principal impacto en este sentido se da por la variación de los flujos de retorno al darse un uso más eficiente del agua.

Los retornos de riego alcanzan las siguientes masas de agua superficial:

- ES091MSPF269 – Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla que presenta un estado global bueno.
- ES091MSPF270 – Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto que presenta un estado global bueno.
- ES091MSPF271 – Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla que no alcanza un buen estado.
- ES091MSPF272 – Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde que presenta un estado global bueno.

Por lo que a la masa de agua subterránea potencialmente afectada se trataría de la masa ES091MSBT047 – Aluvial del Najerilla – Ebro la cual presenta un mal estado químico.

En definitiva, se considera que se reduce el volumen de los retornos de riego que alcanzan las masas de agua citadas. En todo caso, es preciso indicar que se trata de una reducción de recursos ajenos procedentes del regadío sobre las masas de agua, lo que supone un efecto positivo al reducir el impacto de la actividad agraria sobre las citadas masas.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Su afección es extensa, dadas las diferentes masas de agua potencialmente afectadas.	4
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actividad.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continua.	4
Momento (MO)	El efecto se daría a corto –medio plazo.	3
Acumulación (AC)	Sí puede tener efectos acumulativos con otros efectos sobre el agua y el suelo	4
Sinergia (SI)	Sí puede contemplar el reforzamiento de efectos simples relativos, por ejemplo, a la contaminación del agua y del suelo.	2
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 72: Impacto debido a la contaminación del agua (Fase de explotación).

Aplicando $I = +(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = +43$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO-MODERADO**.

Consumo de agua:

En ningún caso se van a aumentar los volúmenes concesionales, es decir, una vez ejecutado el proyecto, en ningún caso va a aumentar el consumo de agua respecto a la situación actual y es preciso indicar que el proyecto no constituye nuevos regadíos, si no que suponen una modernización de los ya existentes.

La ejecución del proyecto, además de facilitar la gestión del agua, permite la presurización del riego con un consumo optimizado de energía, lo que facilitará ir a modelos de riego con aplicaciones más eficientes de agua, menores de las que actualmente se están consumiendo en un riego por inundación. La presurización de la red de riego evitará además las pérdidas (evaporación y fugas) de agua que se realizan en el transporte y la distribución del agua.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Dado que se trata de emisiones atmosféricas, se considera "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería continuo.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Sí existen efectos acumulativos.	4
Sinergia (SI)	Sinérgico.	2
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.	8

Tabla 73: Impacto debido al consumo de agua (Fase de explotación).

Aplicando $I = +(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = +44$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO-MODERADO**.

La demanda de agua potencial de la zona regable objeto del proyecto es de 5.823.099 m³ que provienen del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. La eficiencia del riego en la situación actual es la siguiente:

- Eficiencia de la red de distribución: 70%.
- Eficiencia de aplicación en parcela: 75%.
- Eficiencia global: 52,5%

Las necesidades de riego son las siguientes en la situación actual:

DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL						
CULTIVO	%	SUP. (ha)	Nn (mm/año)	Eficiencia (%)	Nb (mm/año)	Volumen anual
Viña	60%	1.646,65	1.355	52,5%	2.580	4.248.576
Trigo	40%	1.097,76	753	52,5%	1.434	1.574.522
Guisante/Judía	0%	0,00	1.803	52,5%	3.434	0
Patata	0%	0,00	2.239	52,5%	4.264	0
Remolacha	0%	0,00	3.634	52,5%	6.921	0
Peral	0%	0,00	4.017	52,5%	7.652	0
TOTALES	100%	2.744,41				5.823.099

Tabla 74: Distribución de cultivos en la situación actual.

La eficiencia del riego, con la mejora proyectada, aumenta del 52,5% actual al 82% previsto, eficiencia media de la alternativa de cultivos con riego por aspersión y goteo. Por ello, se estima que la demanda de la zona regable disminuirá a 5.588.798 m³, es decir, que el consumo de agua disminuirá con la mejora del regadío. Ello se debe a dos motivos:

- Se sustituye la red de acequias de la C.R. por una red de tuberías a presión lo que mejora la eficiencia de las redes de distribución
- Se modernizan, es decir, que pasa de aplicación del riego a manta en parcela a riego a presión por aspersión o goteo la totalidad de la superficie regable.
- Se intensifica la alternativa de cultivos y el ahorro de agua se destina a este menester, según se indica en el cuadro adjunto.

DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN LA SITUACIÓN FUTURA						
CULTIVO	%	SUP. (ha)	Nn (mm/año)	Eficiencia (%)	Nb (mm/año)	Volumen anual
Viña	60%	1.646,65	1.355	85%	1.594	2.624.121
Trigo	10%	274,44	753	75%	1.004	275.541
Guisante/Judía	10%	274,44	1.803	75%	2.403	659.618
Patata	10%	274,44	2.239	75%	2.985	819.116
Remolacha	7%	192,11	3.634	85%	4.275	821.265
Peral	3%	82,33	4.017	85%	4.726	389.137
TOTALES	100%	2.744,41				5.588.798

Tabla 75: Distribución de cultivos en la situación futura.

La modernización proyectada implica un cambio muy favorable en el balance hídrico, tanto desde un punto de vista agronómico como ambiental. En primer lugar, permite reducir los consumos medios anuales, liberando un volumen de 234.301 m³ que quedan disponibles para la integración ambiental del regadío.

Esta reducción de los consumos se consigue mediante la sustitución de la red de distribución de acequias, reduciéndose significativamente las pérdidas de agua. Por otra parte, al transformarse el sistema de riego en parcela por inundación a riego a presión, se incrementa notablemente la eficiencia del riego. El cambio en el sistema de riego supone un mejor aprovechamiento del recurso, con una menor infiltración, y un apreciable incremento de productividad en la nueva alternativa de cultivos (ver anejo nº 4 agronómico del proyecto). Así mismo, aumenta la garantía del suministro evitándose episodios de infradotación.

Entre las medidas adoptadas por el proyecto se incluyen medidas para cuantificar los volúmenes de agua aplicados para el riego.

Además, señalar que como indica la Confederación Hidrográfica del Ebro en su Informe de respuesta a la solicitud de información (incluido en el Anejo 02 del presente EsIA): con la información aportada, y en relación con la compatibilidad o coherencia con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de los Canales del Najerilla, donde se integra la comunidad de regantes del Tramo II del Canal de la margen izquierda del Najerilla, en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

6.6.5 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

Pérdida de vegetación natural:

La actividad agrícola enmarcada de regadío una vez ejecutadas las obras proyectadas o las labores puntuales de mantenimiento de éstas, no conlleva ningún tipo de movimientos de tierra, modificaciones del terreno, ocupaciones de suelo etc. que conlleven una pérdida de vegetación natural. 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**.

Afección a Hábitats de Interés Comunitario:

Una vez ejecutado el proyecto, la actividad agrícola de regadío o las actuaciones de mantenimiento de las nuevas instalaciones, no conllevarán ninguna 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 que puedan constituir estos tipos de hábitats. Además, en el caso de la actividad agrícola, es una actividad que ya se da en la actualidad.

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, la actividad de regadío (una vez ejecutada la modernización), en ningún caso afectarían a especies catalogadas.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.6 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 ciertas actuaciones causando un efecto ahuyentador sobre los animales.

En este sentido, la fase de explotación contempla labores agrícolas y el consiguiente tránsito de maquinaria agraria. Cabe destacar que las especies presentes están adaptadas a ello dado el hábitat agrícola en que viven.

También en este sentido, es preciso hacer referencia a las posibles molestias a la fauna en el entorno de la estación de bombeo fruto del funcionamiento de sus equipos, si bien el área afectada es mínima, más aún teniendo en cuenta que se ubicarán dentro de una edificación.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2

Extensión (EX)	Las molestias afectan a toda la superficie de cultivos, "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)	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.	1
Reversibilidad (RV)	En que finaliza la actividad o labor, se acaba el impacto.	1
Recuperabilidad (MC)	Sí podría retornarse al estado original con una actuación de restauración.	1

Tabla 76: Impacto por molestias a la fauna (Fase de explotación).

Aplicando $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = 28$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Riesgo de atropello:

La actividad agrícola y potenciales labores de mantenimiento de la infraestructura de regadío supondrán el tránsito de maquinaria agraria por los viales de la zona con el consiguiente riesgo de atropello.

Cabe destacar que es un impacto que ya se da en la actualidad siendo la situación, una vez ejecutada la modernización, 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 77: 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**.

Riesgo de colisión:

El proyecto contempla una línea aérea de media tensión de unos 200 m.l. de longitud que conllevará un riesgo de colisión; se adoptarán medidas (colocación de salvapájaros) para que éste sea residual.

Si bien, se trata de un riesgo existente y a evaluar.

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 avifauna.	2

Extensión (EX)	Se considera "Puntual" dado que es un tramo de línea muy corto.	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia existencia de la línea.	4
Periodicidad (PR)	El impacto se daría de forma continua,	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata, si se diera una colisión.	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 78: Impacto por molestias a la fauna (Fase de obra).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -30$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

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 algunas aves. Todo ello se ha detallado en el subapartado 5.8.4 *Fauna amenazada* del presente documento.

A este respecto hay que mencionar la potencial presencia de milano real (*Milvus milvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) que podría verse afectadas por los ruidos, iluminación en caso de labores nocturnas. etc. que conlleva el trabajo de la maquinaria agrícola.

Además, en fase de explotación el proyecto existirá una línea eléctrica aérea de media tensión de 200 m.l. de longitud con el consiguiente riesgo de colisión para las aves que ello conllevará.

Cabe destacar que el alimoche y el aguilucho cenizo cuentan con planes de recuperación / gestión cuyo ámbito no engloba la zona de estudio, con lo cual la modernización del regadío no supone afecciones sobre éstos.

Por otra parte, no se esperan afecciones sobre el desmán ibérico (potencialmente presente al sur de la zona de estudio, a varios kilómetros, en las cabeceras de las cuencas) ni sobre su plan de recuperación (la zona de estudio se ubica fuera de éste) dado que no está presente en la zona de estudio.

Por lo que al visón europeo (*Mustela lutreola*) se refiere, si está presente en la cuenca del Najerilla y en los tramos finales de los ríos Cárdenas y Tuerto pudiendo verse afectado por la actividad agrícola, principalmente por una potencial alteración de la calidad de las aguas debida al uso de fertilizantes y fitosanitarios en caso de malas prácticas.

En resumen, el principal impacto esperable al respecto es el atropello de alguna especie en los viales por el tránsito de maquinaria agrícola, bien la afección al aguilucho pálido (*Circus pygargus*) en caso de estar presente (no se ha detectado su presencia, además muestra preferencia por los secanos) que nidifica en márgenes y puede verse afectado por trabajos agrícolas; así como molestias / efecto ahuyentador en momentos puntuales.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se trata de una actividad agrícola ya existente en la zona, se considera "Media".	2
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)	"Temporal", durante los trabajos agrícolas.	2
Reversibilidad (RV)	A "corto plazo", una vez finalizados los trabajos agrícolas.	1
Recuperabilidad (MC)	Sí podría retornarse al estado original de inmediato con cesar las labores.	1

Tabla 79: Impacto por molestias a la fauna (Fase de explotación).

Aplicando $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = 25$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.6.7 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Alteración del mosaico / calidad:

La actividad agrícola de regadío que se dará una vez ejecutado el proyecto, será la misma que se da actualmente, y no conlleva 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.

La superficie afectada por instalaciones permanentes es mínima (balsas, parque solar fotovoltaico, estación de bombeo y entorno próximo).

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

Impacto visual:

En este sentido, el principal impacto visual vendrá dado por las balsas, el parque solar fotovoltaico y la estación de bombeo. Todos estos elementos suponen un cromatismo y un volumen discordante.

La actividad agrícola de regadío que se dará una vez modernizado éste, 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.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Afectan a toda la superficie de modernización (en el caso de la actividad agrícola de regadío) y a el límite norte de las actuaciones (en el caso de las balsas, el parque solar y la línea eléctrica aérea).	4
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)	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, el parque solar y la línea aérea.	1
Reversibilidad (RV)	En el caso de las balsas, el parque solar y la línea aérea se considera reversible a largo plazo.	4
Recuperabilidad (MC)	En el caso de las balsas, el parque solar y la línea aérea se considera recuperable a largo plazo.	8

Tabla 80: Impacto por impacto visual (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -41$, es decir, el impacto se considera **MODERADO**.

6.6.8 Valoración de la incidencia por la generación de residuos

Generación de residuos:

La actividad agrícola puede conllevar una generación de residuos *in situ*, si bien esta es mínima. Por ejemplo, la generación de residuos de envases de fitosanitarios los cuales deben gestionar de forma adecuada los propios agricultores.

Por otro lado, como se viene detallando, no se procederá a dismantelar la red de acequias existente y, por tanto, no se generarán residuos derivado de ello.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Dado la escasa magnitud de la actuación se considera mínima.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería baja.	1

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)	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 (después se retirarían)	1
Reversibilidad (RV)	Dado que se retirará y gestionará cualquier residuo, es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Con retirarlos / gestionarlos se recupera.	1

Tabla 81: Generación de residuos (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.6.9 Valoración de la incidencia sobre los espacios naturales de la Red Natura 2000

ZEPA – ZEC Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros:

Cabe destacar en este sentido que la zona donde se dará la actividad agrícola está alejada de este espacio; los impactos al mismo vendrán dados por actuaciones de mantenimiento y/o tránsito en la zona de las balsas, fuera de este espacio Red Natura 2000.

Se trataría de actuaciones muy puntuales que únicamente podrían comportar el levantamiento de partículas de polvo y la molestia a la fauna derivadas de ruidos por ejemplo.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de la actividad agrícola.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería baja, la zona de la zona ZEPA más próxima.	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actividad agrícola.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
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 fugaz, momentos de actividad agrícola generadores de	1

	molestias.	
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 82: Impacto sobre la ZEPA – ZEC “Sierra de la Demanda, Urbión, cebollera y Cameros” (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

ZEC Sotos y riberas del Ebro:

Cabe destacar en este sentido que la zona donde se dará la actividad agrícola está alejada de este espacio; los impactos al mismo vendrán dados por actuaciones de mantenimiento y/o tránsito en la zona de las balsas, próximas (pero fuera) de este espacio Red Natura 2000.

Se trataría de actuaciones muy puntuales que únicamente podrían comportar el levantamiento de partículas de polvo y la molestia a la fauna derivadas de ruidos por ejemplo.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera “Baja”, molestias puntuales a especies de fauna derivada de la actividad agrícola.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería baja, la zona de la zona ZEPA más próxima.	1
Efecto (EF)	Directo, el impacto sería consecuencia de la propia actividad agrícola.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería irregular, en el momento.	1
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 fugaz, momentos de actividad agrícola generadores de molestias.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 83: Impacto sobre la ZEPA – ZEC “Sotos y Riberas del Ebro” (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.6.10 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros:

La *Important Bird Area* "Sierra de la Demanda" viene a coincidir con el espacio Red Natura 2000 y Zona de Especial Protección Para las Aves del mismo nombre y descrito en el subapartado 5.11.1 del presente documento. Este espacio está ubicado aproximadamente 7 km al Sureste del ámbito de afección del proyecto.

Cabe destacar en este sentido que la zona donde se dará la actividad agrícola está alejada de este espacio; los impactos al mismo vendrán dados por actuaciones de mantenimiento y/o tránsito en la zona de las balsas, fuera de este espacio protegido.

Se trataría de actuaciones muy puntuales que únicamente podrían comportar el levantamiento de partículas de polvo y la molestia a la fauna derivadas de ruidos por ejemplo.

Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las balsas.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería baja, la zona de la zona IBA más próxima.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la dilución en el agua.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 84: Impacto sobre la IBA "Sierra de la Demanda, Urbión, cebollera y Cameros" (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

Zona de protección de aves necrófagas:

La Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja ha delimitado las llamadas "Zonas de protección" para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario, en las que se podrá autorizar el uso de cadáveres de ganado, con excepción del vacuno, para alimentar a las aves carroñeras, una práctica prohibida desde la "crisis de las vacas locas". Este ámbito de protección no guarda

relación ni se verá afectado por el proyecto objeto de estudio.

Cabe destacar en este sentido que la zona donde se dará la actividad agrícola está alejada de este espacio; los impactos al mismo vendrán dados por actuaciones de mantenimiento y/o tránsito en la zona de las balsas, fuera de este espacio.

Se trataría de actuaciones muy puntuales que únicamente podrían comportar el levantamiento de partículas de polvo y la molestia a la fauna derivadas de ruidos por ejemplo.

Criterio de valoración	Criterio de valoración	Criterio de valoración
Naturaleza/Signo	Perjudicial / Negativo	-
Intensidad (IN)	Se considera "Baja", molestias puntuales a especies de fauna derivada de los ruidos de las obras de ejecución de las balsas.	1
Extensión (EX)	El área de influencia sería baja, la zona de la zona IBA más próxima.	1
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, en momentos de lluvias intensas dada además la dilución en el agua.	1
Reversibilidad (RV)	El efecto es reversible a corto plazo.	1
Recuperabilidad (MC)	Se considera la recuperación inmediata.	1

Tabla 85: Impacto sobre la zona de protección de aves necrófagas (Fase de explotación).

Aplicando $I = -(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) = -19$, es decir, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

6.6.11 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Afecciones a Bienes de Interés Cultural:

Un ramal del Camino de Santiago (considerado como Bien de Interés Cultural) sí discurre por un vial / camino que atraviesa la zona a modernizar, siendo limítrofe con varias de las parcelas objeto de actuación y con algunos tramos de la red de distribución a instalar pudiéndose ver afectado durante la fase de obras. Sin embargo, cabe destacar que, una vez enterrada la red de distribución, el vial quedará totalmente reestablecido.

Además, el estudio / informe arqueológico ha permitido identificar varios yacimientos dentro del ámbito del proyecto.

En cualquier caso, la fase de actividad en que la maquinaria agrícola y/o de mantenimiento de las infraestructuras circularán por los viales correspondientes y sus labores se ceñirán a las superficies de cultivo y/o infraestructuras existentes, NO supondrá impacto alguno al respecto.

Por tanto, el impacto al respecto durante la fase de explotación se considera **NULO**.

6.6.12 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 o las labores de mantenimiento en la planta fotovoltaica, así como la distancia a los núcleos de población más próximos, el impacto se considera **NULO**.

Actividad económica:

Una vez en marcha las instalaciones proyectadas, la modernización del regadío repercutirá positivamente sobre los regantes y agricultores de la comunidad de regantes afectada tal y como se viene detallando en el presente estudio de impacto ambiental.		
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 86: 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**.

Afección sobre caminos, viales e infraestructuras:

La fase de actividad, que comprende 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**.

6.6.13 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

Cambio climático:

Tras la ejecución del proyecto no se precisará de estos bombeos particulares, y se recurrirá a un bombeo colectivo que será más eficiente. Con la modernización del regadío incluyendo el parque solar fotovoltaico, se logrará que la energía demandada sea un 50,70 % menos que la actual, lo que implica un ahorro energético de 415.080 KWh, permitiendo así reducir las emisiones de GEI.

Criterio de valoración	Descripción	Valor
Naturaleza/Signo	Beneficioso / Positivo	+
Intensidad (IN)	Se considera "Media".	2
Extensión (EX)	Dado que se trata de emisiones atmosféricas, se considera "Extensa".	4
Efecto (EF)	Directo, por el funcionamiento de la PSF.	4
Periodicidad (PR)	El efecto sería continuo.	4
Momento (MO)	El efecto se daría de forma inmediata.	4
Acumulación (AC)	Sí existen efectos acumulativos con otras emisiones.	4
Sinergia (SI)	Sinérgico.	2
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.	8

Tabla 87: Incidencia sobre el cambio climático (Fase de explotación).

Aplicando $I = +(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) = + 48$, es decir, el impacto se considera **POSITIVO-MODERADO**.

La superficie a la que afecta este proyecto de mejora de regadío es de 2.744,41 ha y el número total de regantes de 2.095. En la actualidad, de esta superficie, un 30% aproximadamente disponen de riegos a presión desde acequias mediante bombeos particulares, y el resto riego por gravedad desde acequias. El riego a presión en la actualidad precisa de suministro energético proveniente de energía fósil (gasóleo).

- Situación actual

En la C.R., y dado que los bombes instalados en este sector son particulares y basados en grupos motobomba DIESEL, se ha estimado el consumo de gasóleo medio en 0,06 l/m³.

Se considera que, en la actualidad se riegan mediante bombes particulares unas 1.527 ha, lo que supone aproximadamente el 55,6% de la superficie regable.

Por tanto, el consumo de energía y las emisiones de GEI en la situación actual son las siguientes:

CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES DE CO ₂ EN SITUACIÓN ACTUAL.									
SUPERFICIE BOMBEADA (ha)	%	NEC. RIEGO ANUALES (m ³ /ha)	VOL. TOTAL RIEGO ANUAL (m ³)	CONSUMO ESPECÍFICO GASÓLEO (l gasóleo/m ³)	CONSUMO GASÓLEO (l/año)	PCS (kWh/l)	CONSUMO ENERGÉTICO (kWh/año)	FACTOR EMISIÓN (kg CO ₂ /l. o kWh)	EMISIÓN CO ₂ (kg)
1.527,00	55,6%	2.078,76	3.174.267	0,06	190.456	10,8	2.056.925	2,231	424.907
Sup. a modernizar (ha):				2.744,41					

Tabla 88: Consumo energético y emisiones de CO₂ en la situación actual.

- Situación futura tras la puesta en explotación del proyecto.

Tras la ejecución del proyecto no se precisará de estos bombes particulares, y se recurrirá a un bombeo colectivo que será más eficiente por las siguientes razones:

- Los bombes colectivos son más eficientes que los particulares.
- Las redes a presión permiten disponer en parcela de mayor presión que en el caso de acequias.
- La eficiencia del riego es mayor, por lo que los consumos de agua son menores, lo que redundará en un menor coste del bombeo.

En el anejo nº 6 de estudio de alternativas se justifica que, con la modernización de este regadío, incluyendo el parque solar fotovoltaico, los consumos energéticos y las emisiones de GEI serán los que se indican seguidamente:

- La energía demandada a la red eléctrica será de 1.014.164 kWh eléctricos/año, es decir, un 50,70% menos que la actual.
- La PSF supone un ahorro de energía de 415.080 kWh, lo que supone reducir las emisiones de GEI en:

$$415.080 \text{ kWh} * 0,31^5 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = \mathbf{128.675 \text{ kg CO}_2}$$

⁵ Factor MIX 2019. FACTORES DE EMISIÓN REGISTRO DE HUELLA DE CARBONO, COMPENSACIÓN Y PROYECTOS DE ABSORCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO. Junio 2020. MITERD.

- Las emisiones de GEI serán de 128.675 kg CO₂/año, es decir, 69,72% menos, debido a que el consumo energético es eléctrico, cuyo factor de emisión es menor.

Además, no hay que olvidar que cualquier tipo de mejora que contribuya a la sostenibilidad económica del regadío, garantiza indirectamente la continuación de las prácticas agrícolas que, sostienen la función de sumidero de carbono que realizan los suelos agrícolas.

6.7 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 agrícola de regadío 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, el consumo de agua / vertido de aguas residuales procedente de los núcleos de población, etc.

Puede ser significativo por lo que a la emisión de partículas en suspensión a la atmósfera y generación de ruidos con las molestias a la fauna que ello conlleva, así como por la alteración de la calidad de las aguas. Si bien, una vez ejecutadas las obras, la actividad agrícola de regadío será muy similar a la actual, además la modernización implicará una optimización y mayor eficiencia en el uso del recurso agua y la contaminación difusa derivada de los flujos de retorno.

A este respecto caben destacar tres aspectos vinculados a la actividad agrícola que, en conjunto con otros regadíos de la zona, sí suponen un efecto acumulativo:

- Consumo de agua.
- Fertilizantes en los flujos de retorno.
- Fitosanitarios en los flujos de retorno.

En este sentido, el impacto sinérgico se considera **MODERADO**.

No se ha seguido la metodología seguida en el resto de impactos dado que no se considera aplicable al impacto sinérgico / acumulativo, de hecho, para cada uno de los impactos analizados, dicha metodología considera la sinergia con otros impactos.

6.8 Resumen de la valoración de impactos durante la fase de obra

Se resumen en la siguiente tabla los impactos derivados de la modernización del regadío objeto de estudio:

Factor del medio	Impactos analizados	Fase obra	Fase de explotación
Clima	Alteración del clima	Nulo	Nulo
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire.	(-) Moderado	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones.	(-) Moderado	(-) Compatible
	Contaminación lumínica.	Nulo	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo.	(-)	Nulo

Factor del medio	Impactos analizados	Fase obra	Fase de explotación
	Cambio de uso del suelo.	(-) Severo	Nulo
	Movimientos de tierra.	(-) Severo	Nulo
	Contaminación.	(-) Compatible	(-) Compatible
Agua	Alteración de la red de drenaje.	(-) Moderado	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas.	(-) Compatible	(+) Moderado
	Alteración de caudales	Nulo	(+) Moderado
	Consumo de agua.	Nulo	(+) Moderado
Vegetación	Pérdida de vegetación natural.	(-) Moderado	Nulo
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	(-) Moderado	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas.	Nulo	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna.	(-) Moderado	(-) Compatible
	Riesgo de atropello	(-) Moderado	(-) Moderado
	Destrucción hábitat refugio	(-) Moderado	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	Nulo	(-) Moderado
	Afección a especies de fauna catalogadas.	(-) Moderado	(-) Moderado
Paisaje	Alteración del mosaico / Calidad.	(-) Moderado	Nulo
	Impacto visual.	(-) Moderado	(-) Moderado
Residuos	Generación de residuos.	(-) Moderado	(-) Compatible
Red Natura 2000	ZEPA – ZEC Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	(-) Compatible	(-) Compatible
	ZEC Sotos y riberas del Ebro	(-) Compatible	(-) Compatible
Otros espacios naturales protegidos	IBA Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	(-) Compatible	(-) Compatible
	Zona de protección de aves necrófagas	(-) Compatible	(-) Compatible
Patrimonio cultural y arqueológico	Bienes y yacimientos	(-) Moderado	Nulo

Factor del medio	Impactos analizados	Fase obra	Fase de explotación
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	(-) Compatible	Nulo
	Afecciones sobre caminos, viales e infraestructuras	(-) Compatible	Nulo
	Actividad económica	(+) Moderado	(+) Moderado
Cambio climático	Cambio climático	(-) Moderado	(+) Moderado
Sinérgico	Acumulativo	(-) Moderado	(-) Moderado

Tabla 89: Resumen de los impactos.

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			
Clima	Alteración del clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire	-	8	4	4	1	4	1	1	2	1	1	47	Moderado	
	Contaminación acústica y vibraciones	-	4	2	4	1	4	1	1	2	1	1	31	Moderado	
	Contaminación lumínica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	-	8	4	4	1	4	1	1	1	1	1	46	Moderado	
	Cambio de uso del suelo	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	50	Severo	
	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	
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	
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	-	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4	46	Moderado	
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	-	4	2	4	1	4	1	1	2	2	1	32	Moderado	
	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	-	4	2	4	1	4	1	1	4	4	1	36	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	
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	
Residuos	Generación de residuos	-	4	4	4	1	4	1	1	1	1	1	34	Moderado	
Espacios de la Red Natura 2000	ZEC Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
	ZEC Sotos y riberas del Ebro	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
Otros espacios naturales protegidos	IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
	Zona de protección de aves necrófagas	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	19	Compatible	
Patrimonio cultural y arqueológico	Bienes y yacimientos	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	1	24	Compatible	
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	1	24	Compatible	
	Afección sobre caminos, viales e infraestructuras	-	1	2	4	2	4	1	1	1	1	1	22	Compatible	
	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	4	4	41	Moderado	

Tabla 90: Matriz de impactos durante la fase de obra.

Fase de explotación:

Factor	Impacto	Criterios utilizados para la valoración - Conesa (1993)											Resultado / Importancia		
		NA/SIG	IN	EX	EF	PR	MO	AC	SI	PE	RV	MC			
Clima	Alteración del clima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones	-	2	1	4	2	4	1	1	1	1	1	1	23	Compatible
	Contaminación lumínica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Cambio de uso del suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Movimientos de tierra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Contaminación	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Moderado
Agua	Alteración de la red de drenaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas	+	2	4	4	4	3	4	2	4	4	4	8	47	Moderado
	Alteración de caudales	+	2	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	43	Moderado
	Consumo de agua	+	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	8	48	Moderado
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna	-	2	2	4	1	4	1	1	1	1	1	1	24	Compatible
	Riesgo de atropello	-	2	2	4	1	4	1	1	4	2	2	2	29	Moderado
	Destrucción de hábitat refugio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	-	2	1	4	4	4	1	1	4	2	2	2	30	Moderado
	Afección a especies de fauna catalogadas	-	2	2	4	1	4	1	1	2	1	1	1	25	Moderado
Paisaje	Alteración del mosaico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Impacto visual	-	2	4	4	4	4	1	1	1	4	8	8	41	Moderado
Residuos	Generación de residuos	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Compatible
Espacios de la Red Natura 2000	ZEC Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Compatible
	ZEC Sotos y riberas del Ebro	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Compatible
Otros espacios naturales protegidos	IBA Sierra de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Compatible
	Zona de protección de aves necrófagas	-	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	19	Compatible
Patrimonio cultural y arqueológico	Bienes y yacimientos	-	2	2	4	1	4	1	1	4	4	8	8	37	Moderado
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Afección sobre caminos, viales e infraestructuras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nulo
	Actividad económica	+	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	40	Moderado
Cambio climático	Cambio climático	+	2	4	4	4	4	4	2	4	4	8	8	48	Moderado

Tabla 91: Matriz de impactos durante la fase de explotación.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1 Consideraciones previas

7.1.1 Necesidad del análisis de la vulnerabilidad

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 92: 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 93: 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.

7.1.2 Definiciones

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 Clima (*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 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*). 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.

7.1.3 Desastres ocasionados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima

La Agencia Europea del Medio Ambiente (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.

7.1.4 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).

7.1.5 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.

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 muestran a continuación los datos y figuras de la zona de estudio relativos a:

- Escenario RCP 4.5 (escenario de emisiones bajas) para un futuro medio (año 2100) obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa mencionado anteriormente.

Contemplando dicho escenario, la temperatura mínima podría aumentar desde los 7,38°C actuales hasta los 8,50°C en el año 2100; la temperatura máxima podría aumentar desde los 17,57°C actuales hasta los 19,22°C en el año 2100.

Por lo que a los días de duración de las olas de calor se refiere, podrían aumentar desde los 8,56 días que duran en la actualidad hasta los 14,62 días en el año 2100.

- Escenario RCP 8.5 (escenario de emisión de uso habitual) para un futuro medio (año 2100) obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa mencionado anteriormente.

En resumen, contemplando dicho escenario, la temperatura mínima podría aumentar desde los 7,46°C actuales hasta los 10,25 en el año 2100; la temperatura máxima podría aumentar desde los 17,62°C actuales hasta los 21,53°C en el año 2100.

Por lo que a los días de duración de las olas de calor se refiere, podrían aumentar desde los 11,19 días que duran en la actualidad hasta los 23,31 días en el año 2100.

Ello supondrá 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.

Temperaturas mínimas– Escenario RCP 4.5:

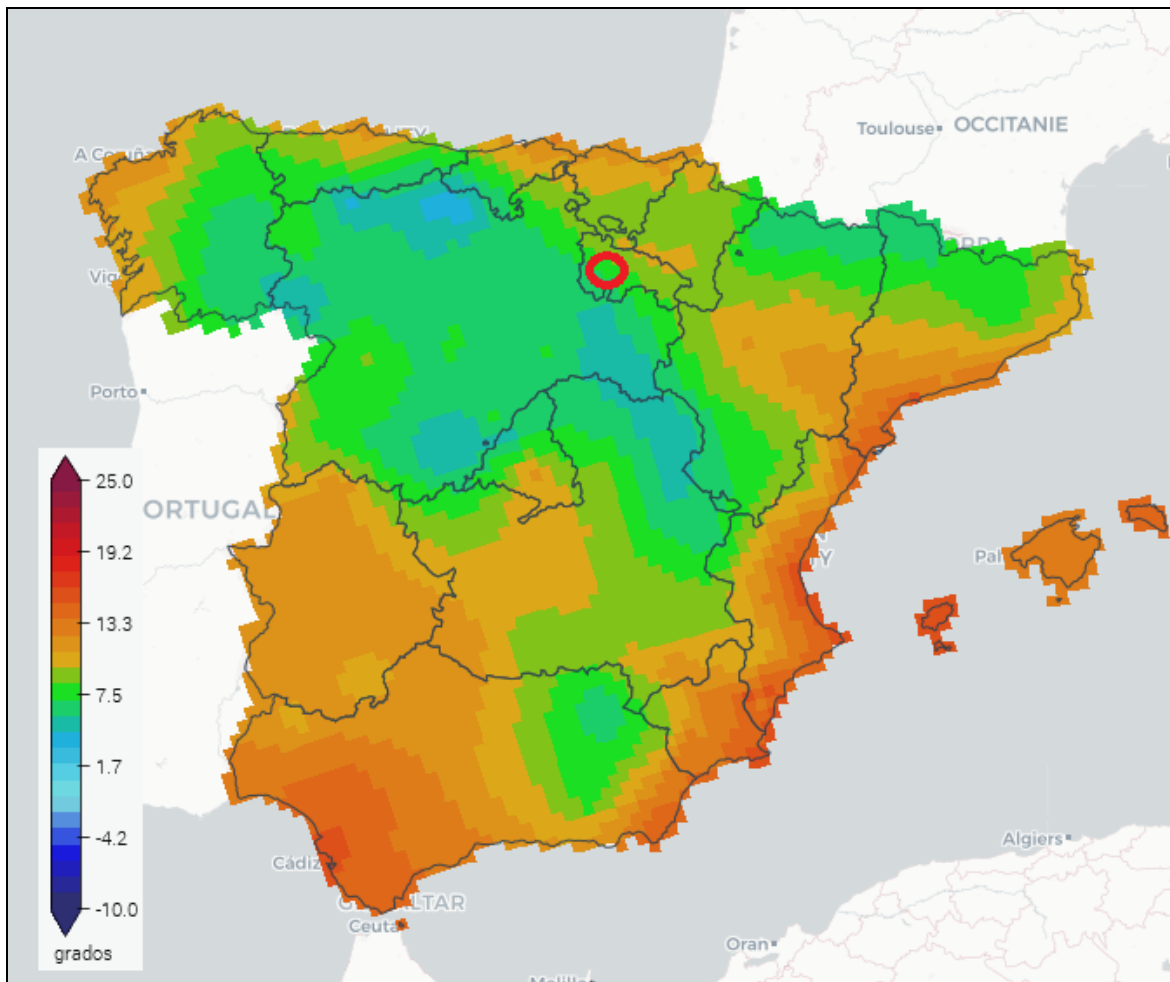


Figura 36: Mapa de temperaturas mínimas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

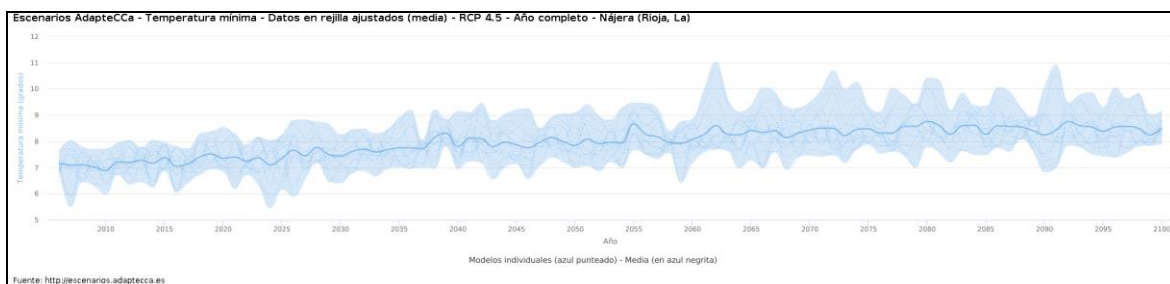


Figura 37: Serie temporal de temperaturas mínimas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Temperaturas mínimas – Escenario RCP 8.5:

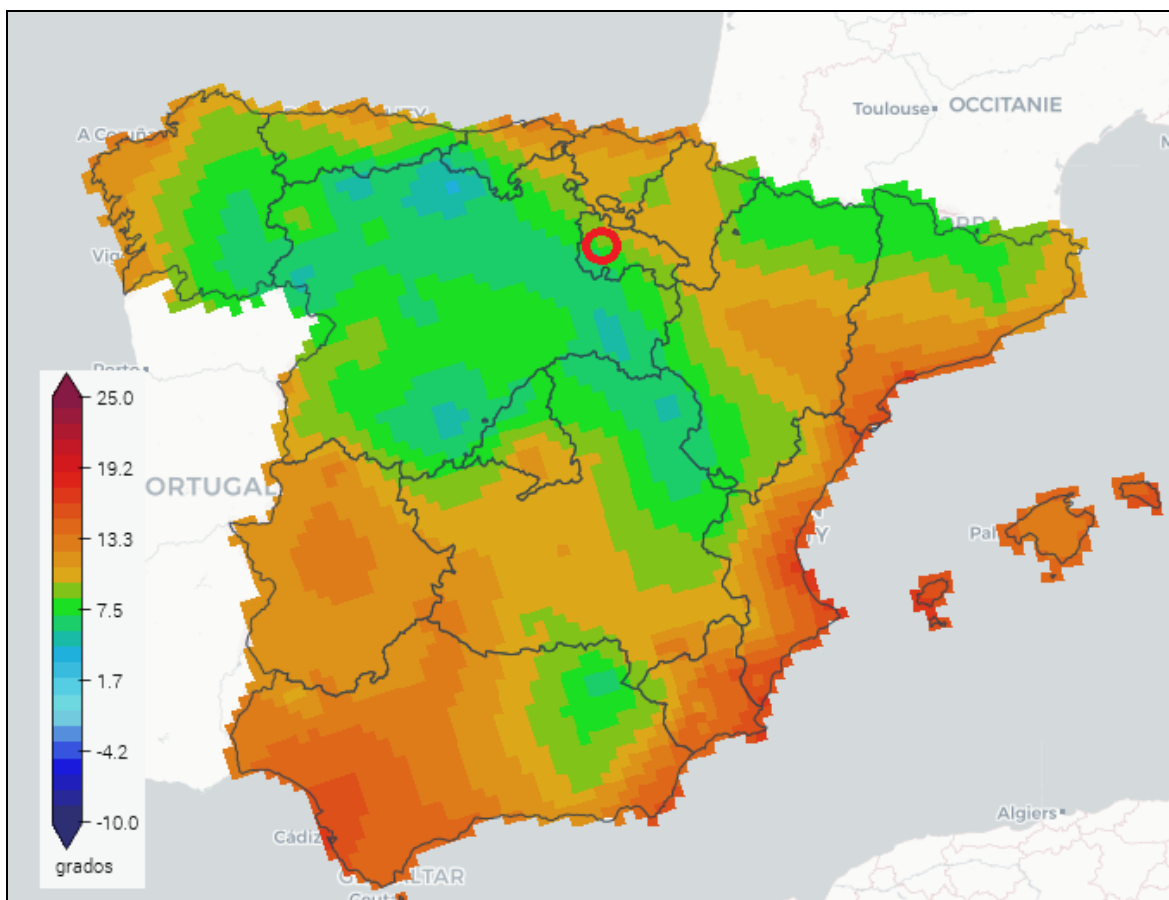


Figura 38: Mapa de temperaturas mínimas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

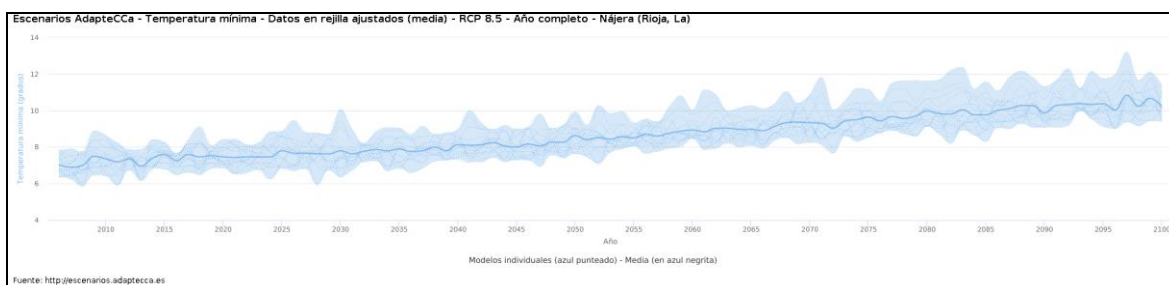


Figura 39: Serie temporal de temperaturas mínimas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Temperaturas máximas – Escenario RCP 4.5:

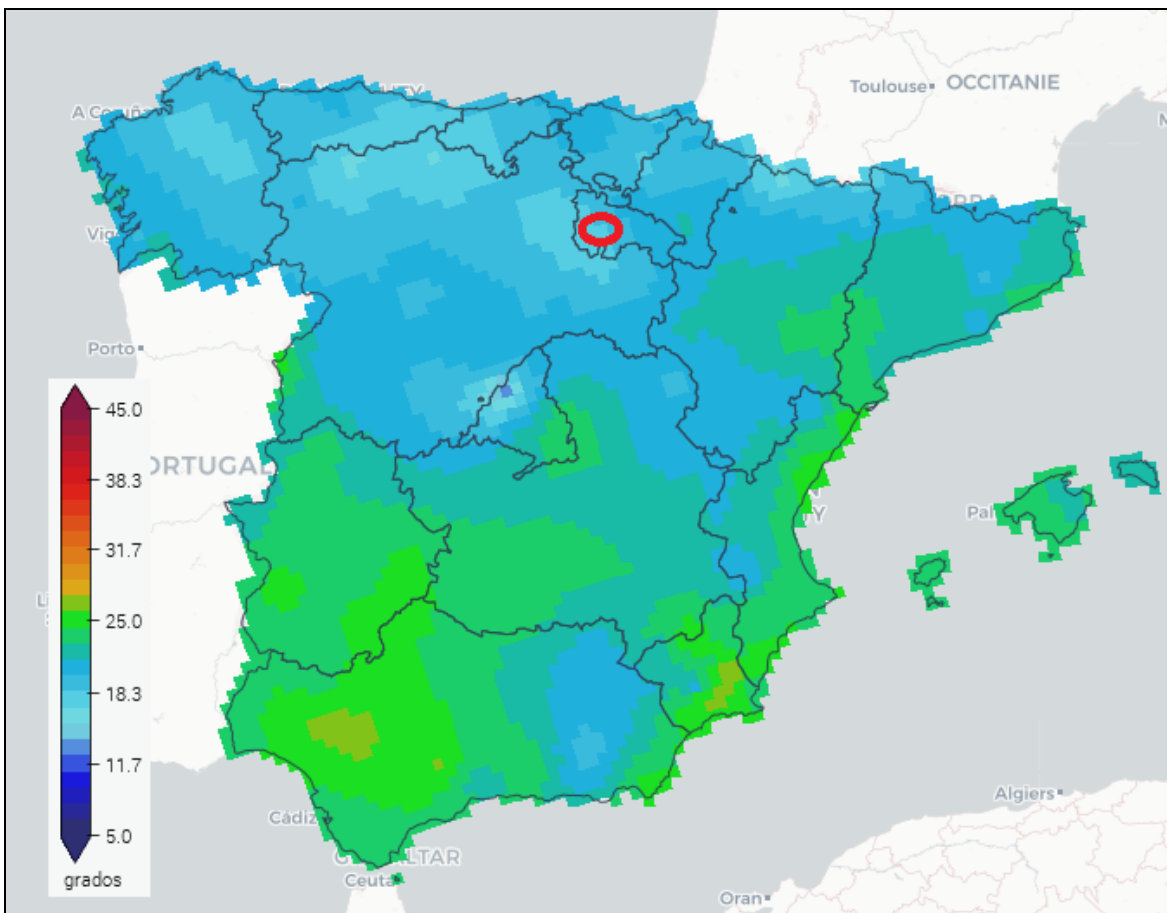


Figura 40: Mapa de temperaturas máximas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

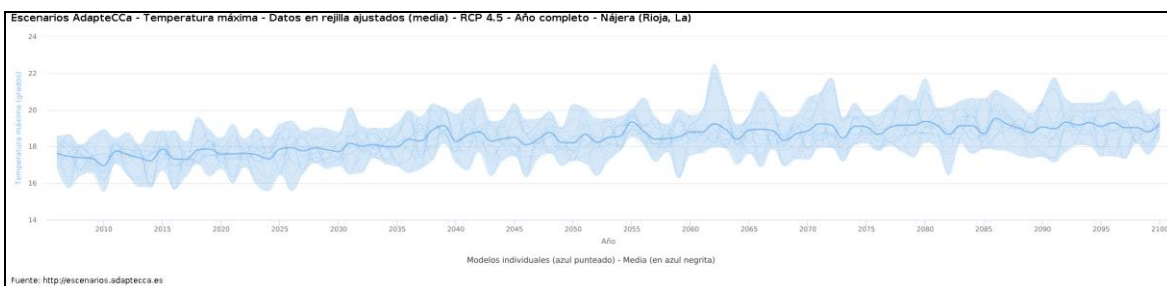


Figura 41: Serie temporal de temperaturas máximas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Temperaturas máximas – Escenario RCP 8.5::

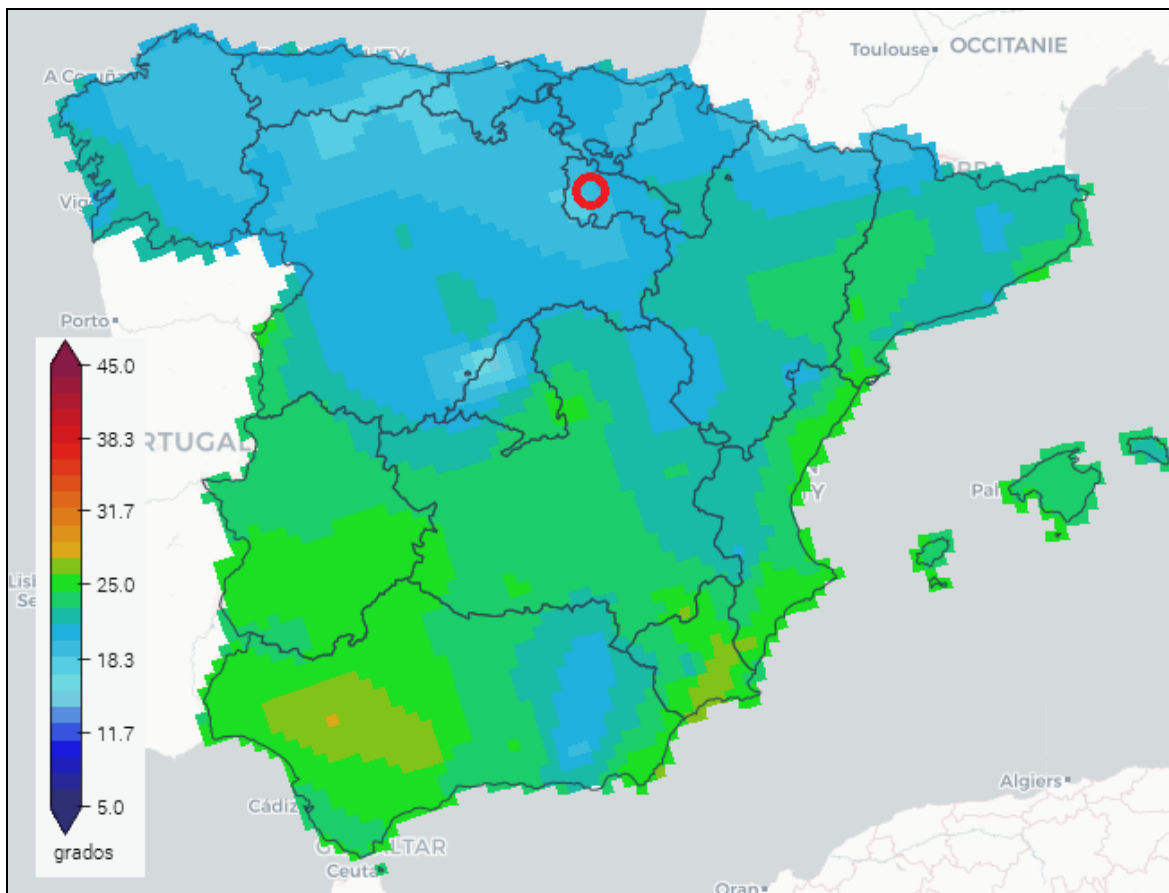


Figura 42: Mapa de temperaturas máximas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

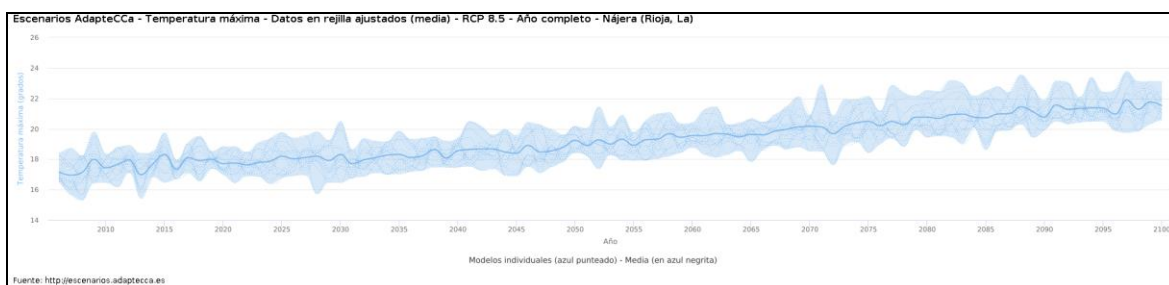


Figura 43: Serie temporal de temperaturas máximas. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Duración máxima de olas de calor – Escenario RCP 4.5:

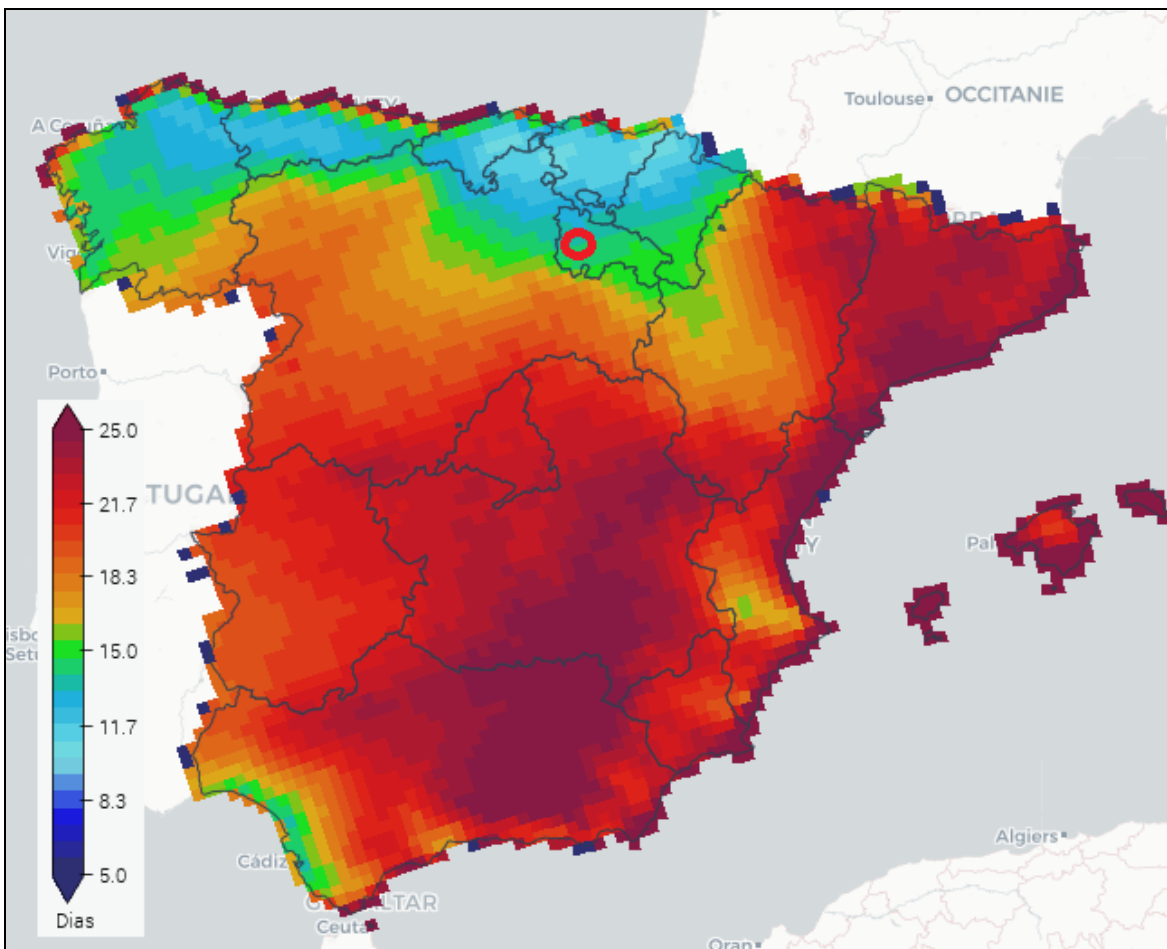


Figura 44: Mapa de duración máxima de olas de calor. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

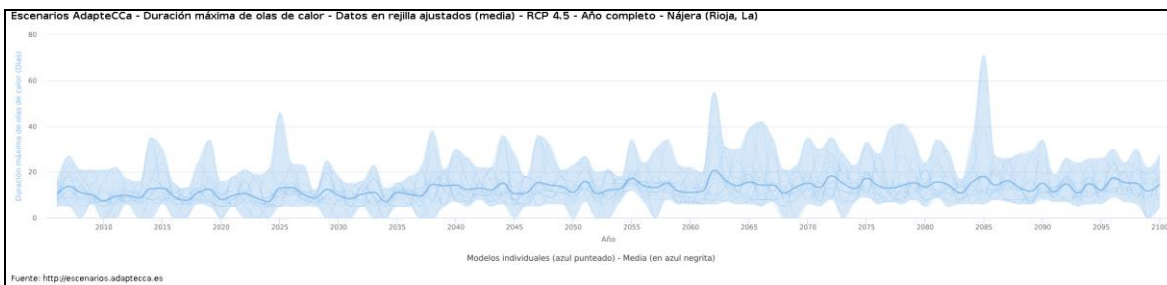


Figura 45: Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Duración máxima de olas de calor – Escenario RCP 8.5:

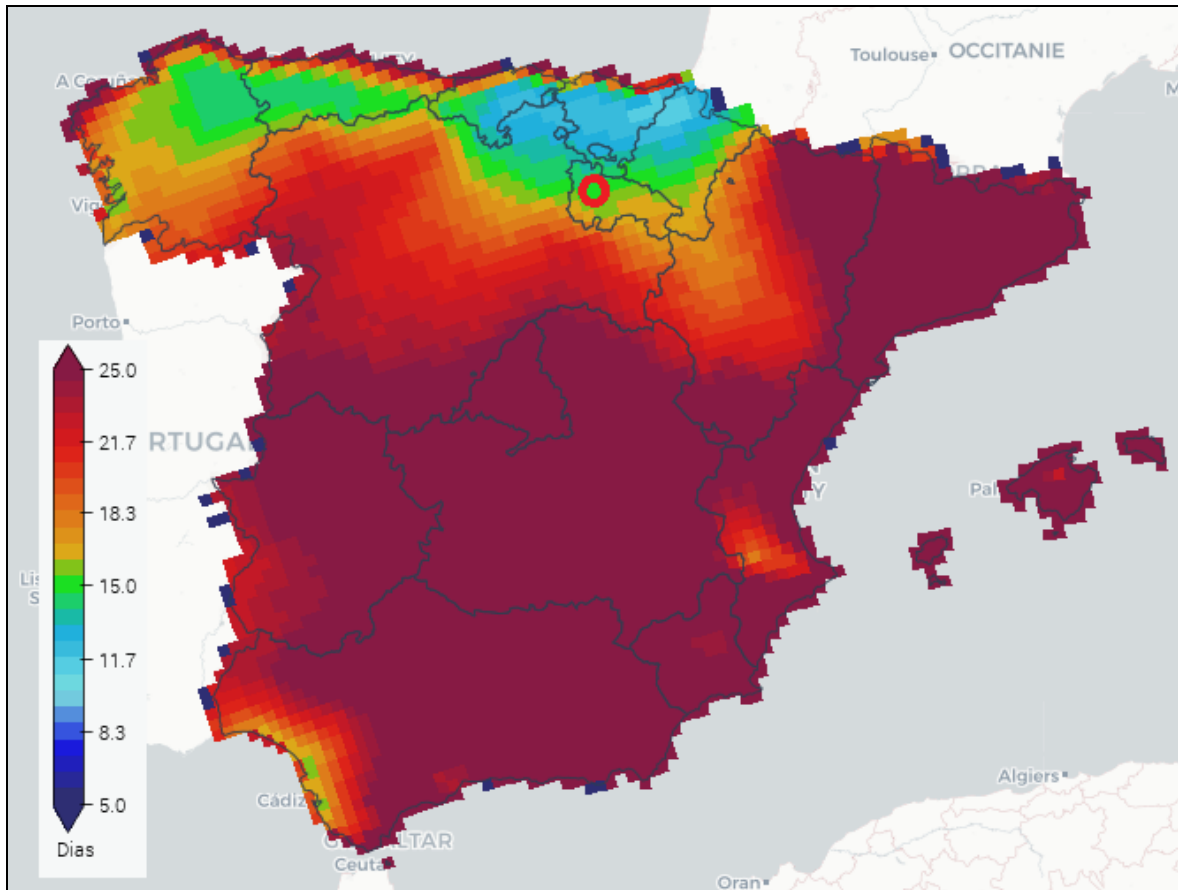


Figura 46: Mapa de duración máxima de olas de calor. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

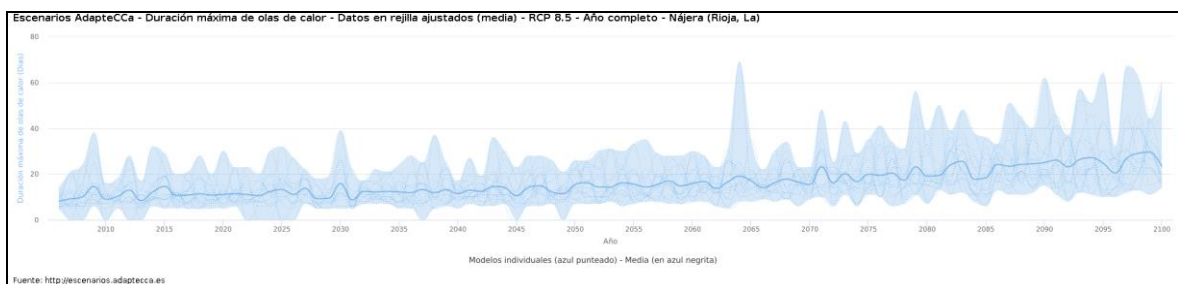


Figura 47: Serie temporal de duración máxima de olas de calor. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

7.2.2 Riesgo por precipitaciones extremas

Se muestran a continuación los datos y figuras de la zona de estudio relativos a:

- Escenario RCP4.5 (escenario de emisiones bajas) para un futuro medio (año 2100) obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa mencionado anteriormente.

Contemplando dicho escenario, la precipitación máxima en 24 h podría disminuir desde los 35,21 mm/día actuales hasta los 33,91 mm/día en el año 2100. Por lo que a la precipitación máxima acumulada en 5 días se refiere, podrían disminuir desde los 62,39 mm actuales hasta los 63,64 mm en el año 2100.

- Escenario RCP8.5 (escenario de emisión de uso habitual) para un futuro medio (año 2100) obtenidos del portal de escenarios de cambio climático AdapteCCa mencionado anteriormente

En resumen, contemplando dicho escenario, la precipitación máxima en 24 h podría aumentar desde los 30,19 mm/día actuales hasta los 32,69 mm/día en el año 2100. Por lo que a la precipitación máxima acumulada en 5 días se refiere, podrían aumentar desde los 57,18 mm actuales hasta los 60,12 mm en el año 2100.

Puede deducirse, que dicho aumento 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.

Precipitación máxima en 24h –Escenario RCP 4.5:

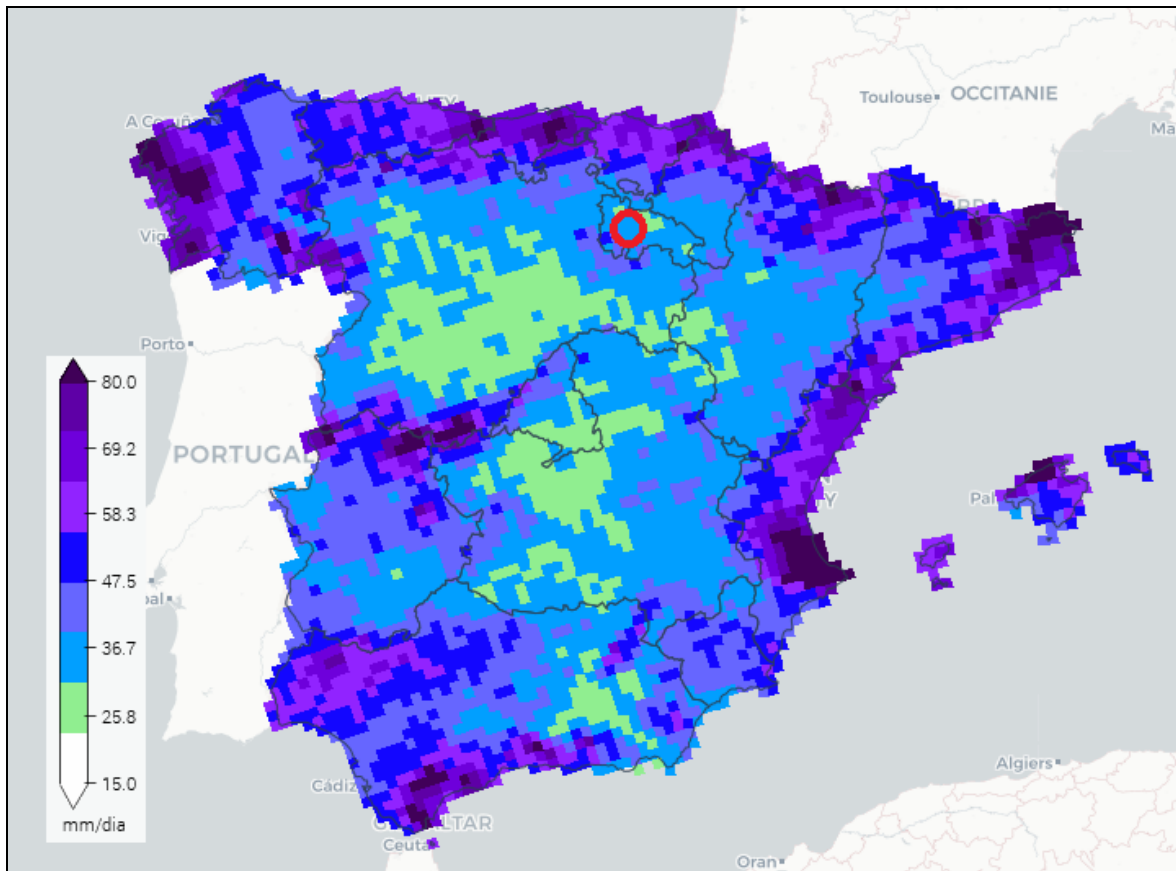


Figura 48: Mapa de precipitación máxima en 24 h. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

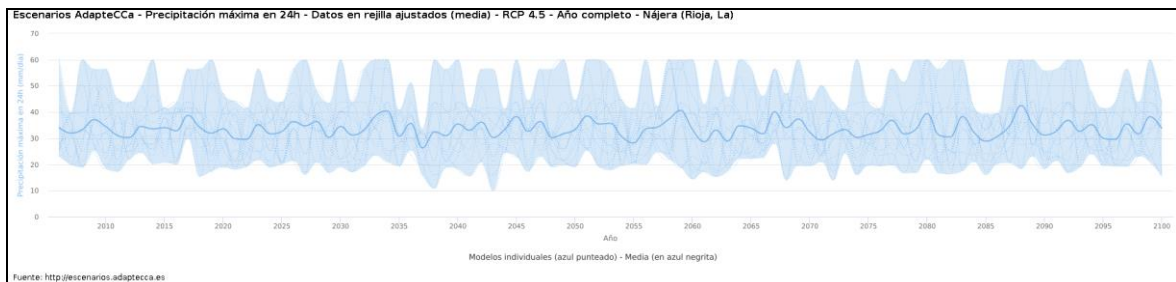


Figura 49: Serie temporal de precipitación máxima en 24 h. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Precipitación máxima en 24h –Escenario RCP 8.5:

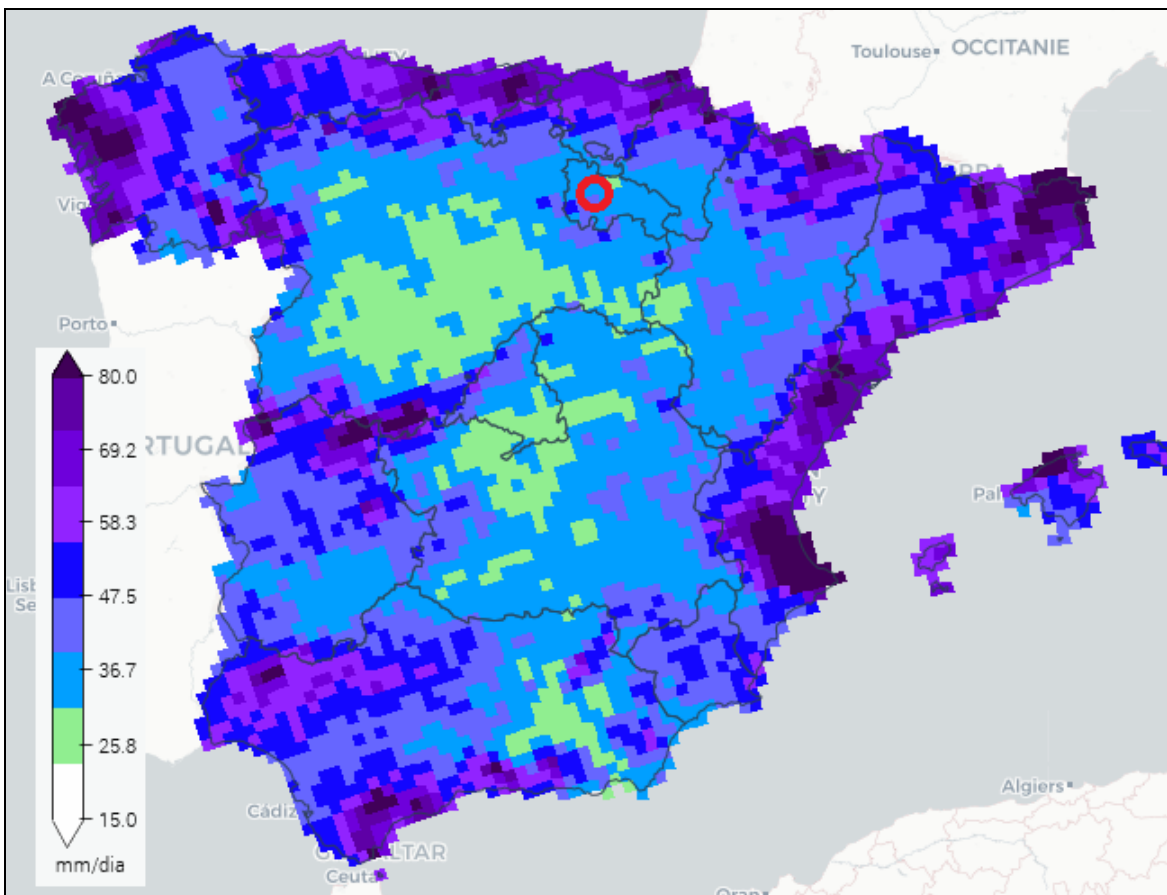


Figura 50: Mapa de precipitación máxima en 24 h. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

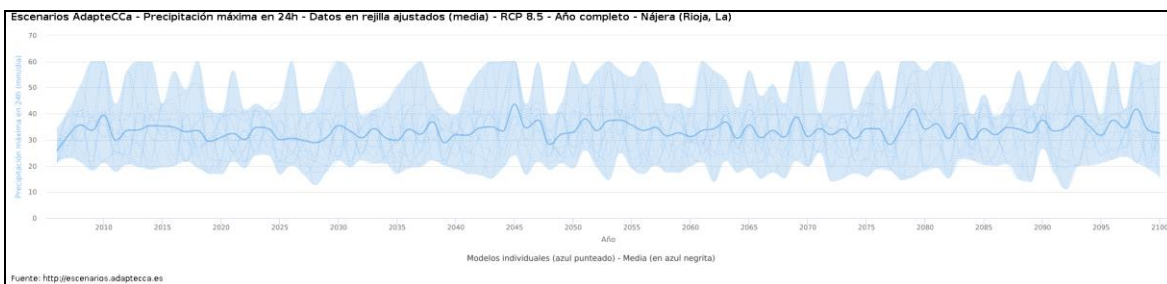


Figura 51: Serie temporal de precipitación máxima en 24 h. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Precipitación máxima acumulada en 5 días – Escenario RCP 4.5:

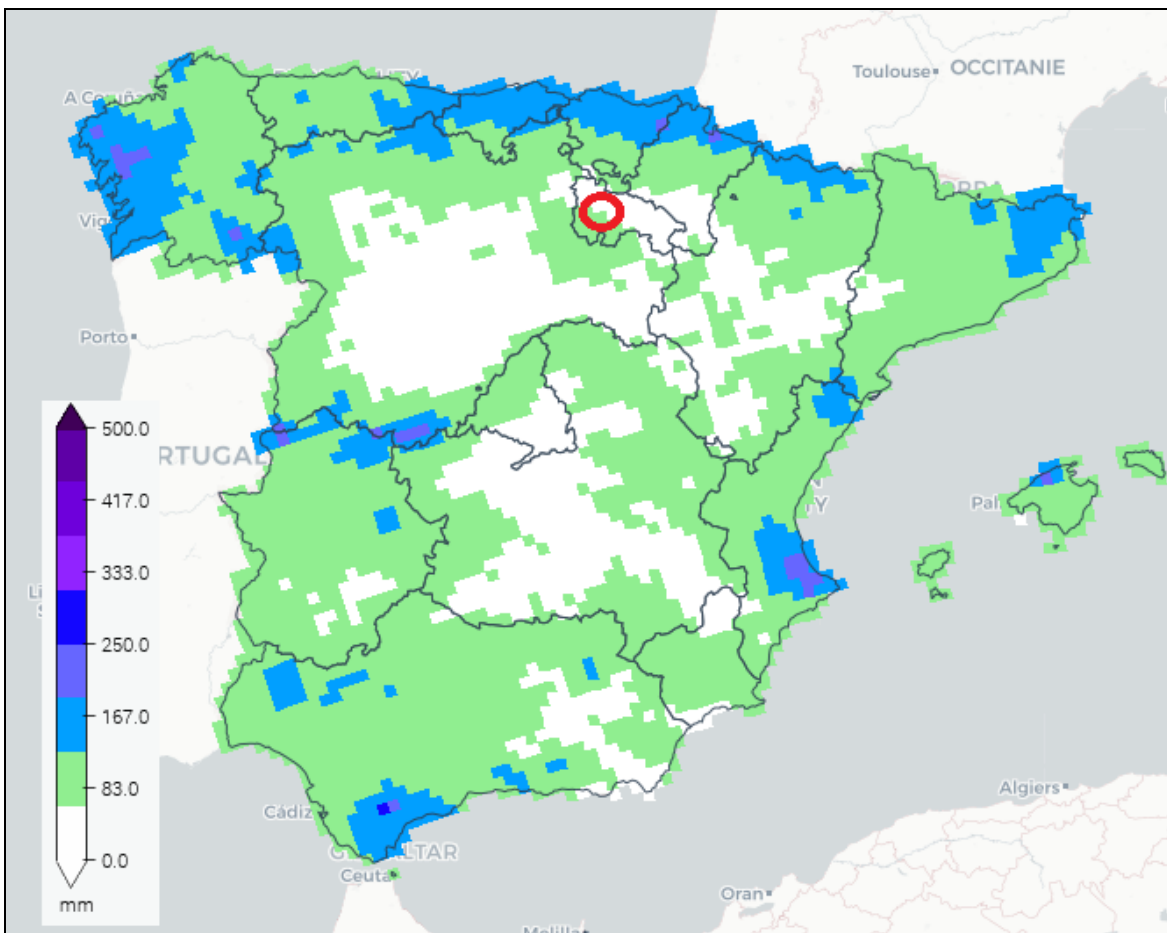


Figura 52: Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

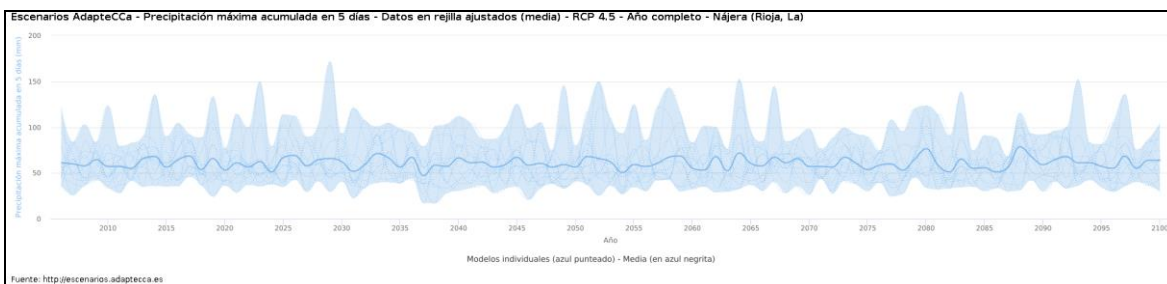


Figura 53: Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 4.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

Precipitación máxima acumulada en 5 días – Escenario RCP 8.5:

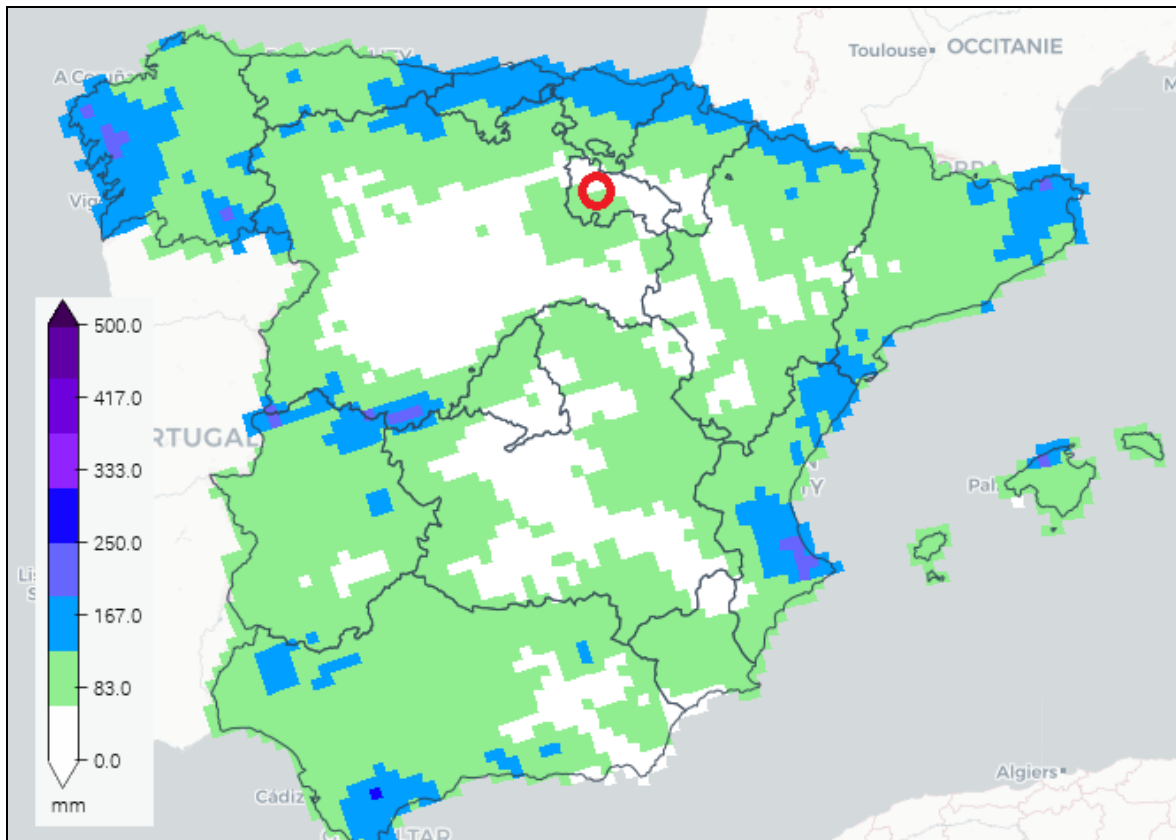


Figura 54: Mapa de precipitación máxima acumulada en 5 días. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

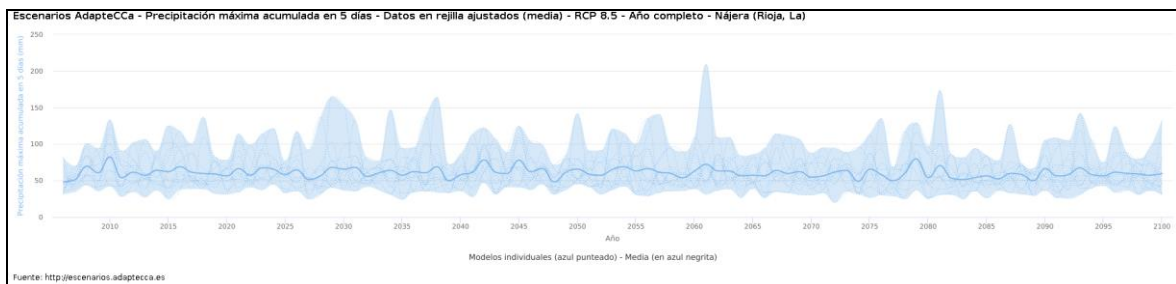


Figura 55: Serie temporal de precipitación máxima acumulada en 5 días. Predicción a tiempo medio. Escenario RCP 8.5. Rodeada en rojo la zona de estudio. **Fuente:** Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (www.adaptecca.es).

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.

Se muestra en la siguiente figura la lámina de inundación para un periodo de retorno de 500 años ($T=500$) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables para la zona de estudio. Cabe destacar que no se encuentran analizados todos los cauces de la zona de estudio y, dicha lámina de inundación hace referencia a los cauces de mayor entidad:

- El río Najerilla en el límite Este de la zona ámbito del proyecto.
- El tramo final del río Cárdenas (previo a su desembocadura en el Najerilla) en el límite Sur de la zona ámbito del proyecto.
- El tramo medio del río Tuerto que recorre la zona ámbito del proyecto de Oeste a Noreste (no incluye su último tramo, previo a su desembocadura en el río Najerilla).

Puede apreciarse como la lámina de inundación para dicho periodo de retorno afectaría únicamente a algunos tramos de la red de tuberías proyectada, concretamente en la zona Noroeste del ámbito de actuación del proyecto; si bien, se trata de tuberías enterradas no siendo vulnerables en este sentido.

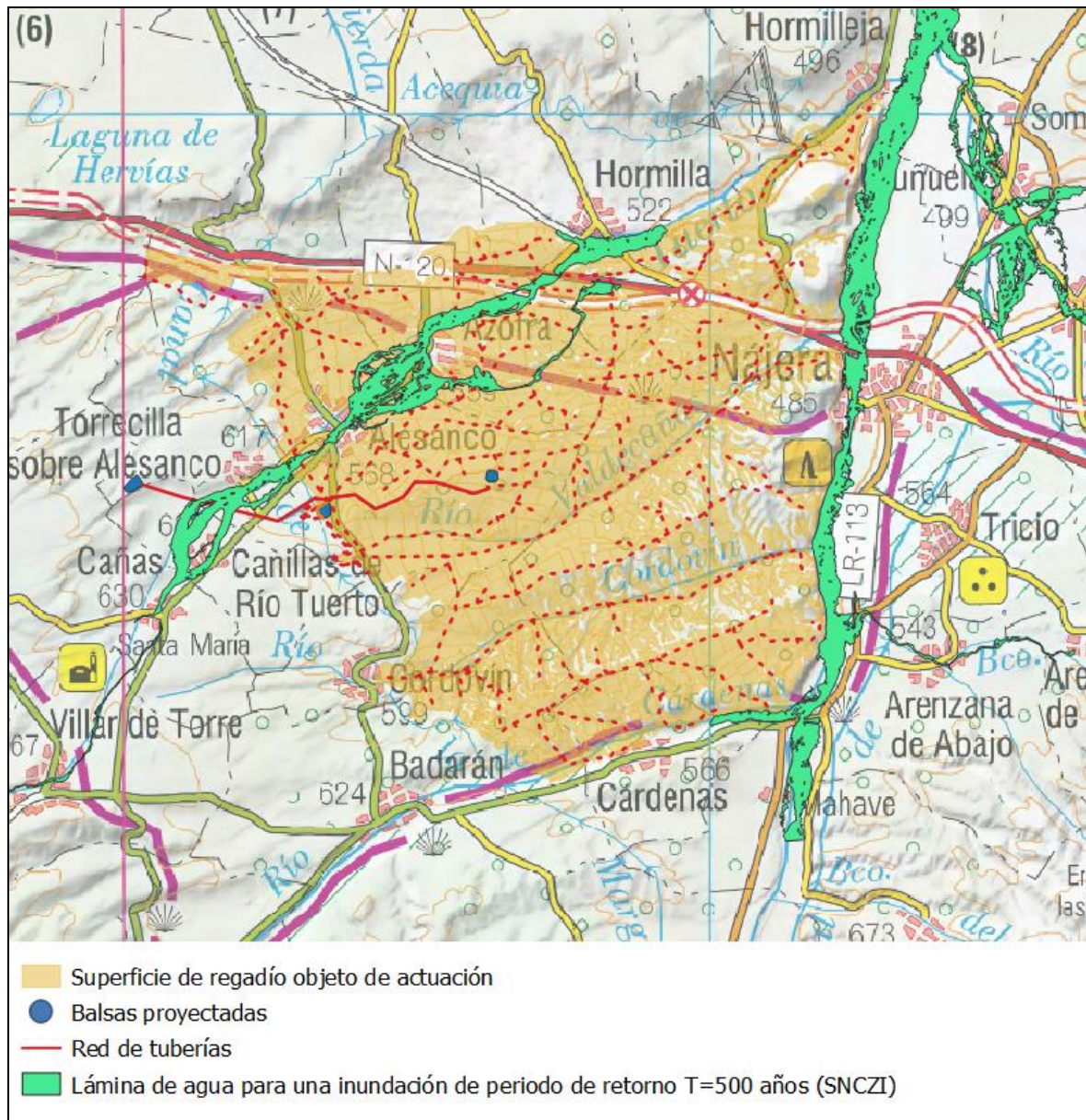


Figura 56: Mapa de la lámina de agua para una inundación de un periodo de retorno de 500 años ($T = 500$) sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (IGN). **Fuente:** Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

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.

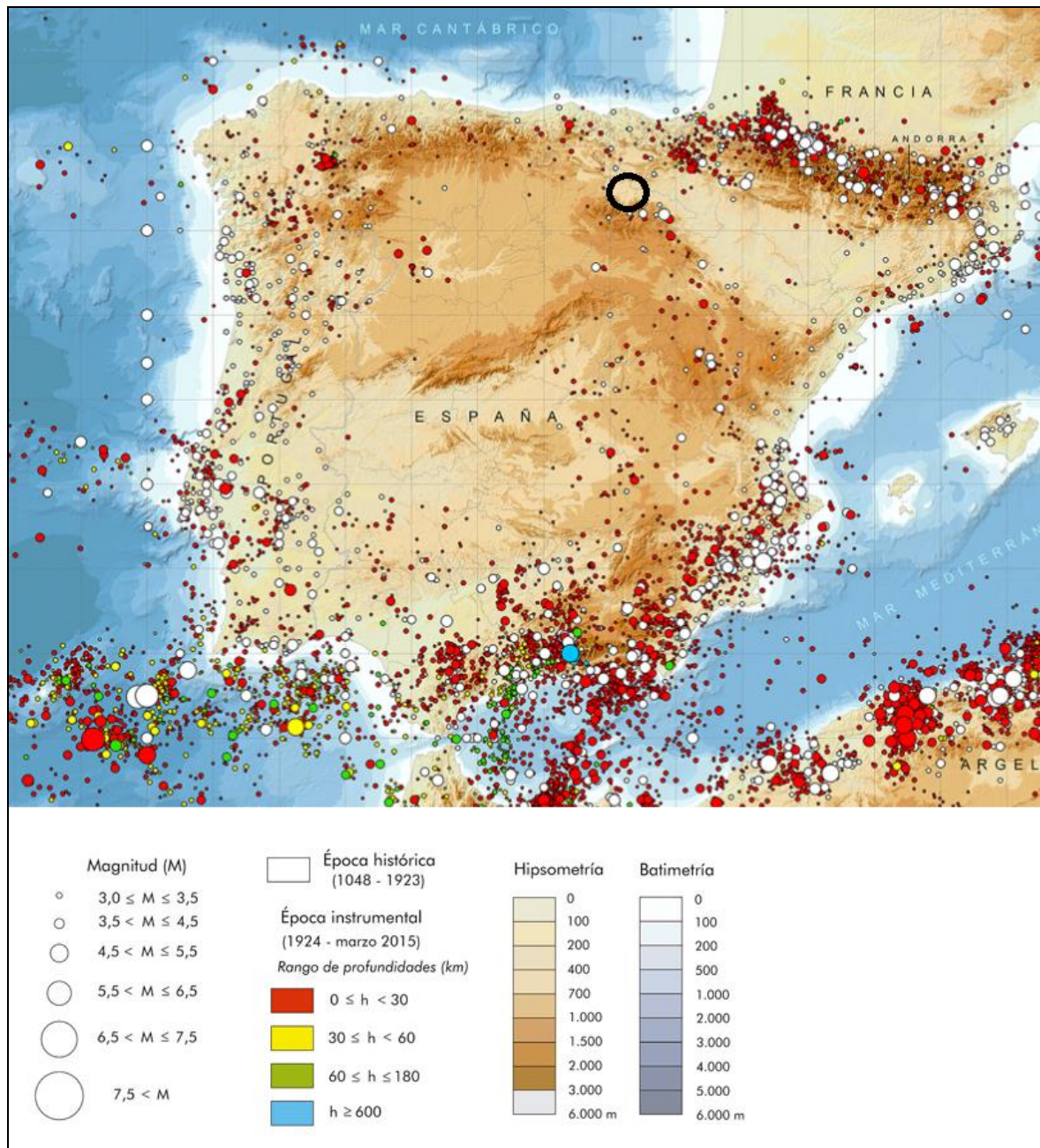


Figura 57: Mapa de Sismicidad de la Península Ibérica con la zona de estudio rodeada en negro. **Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN).

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.

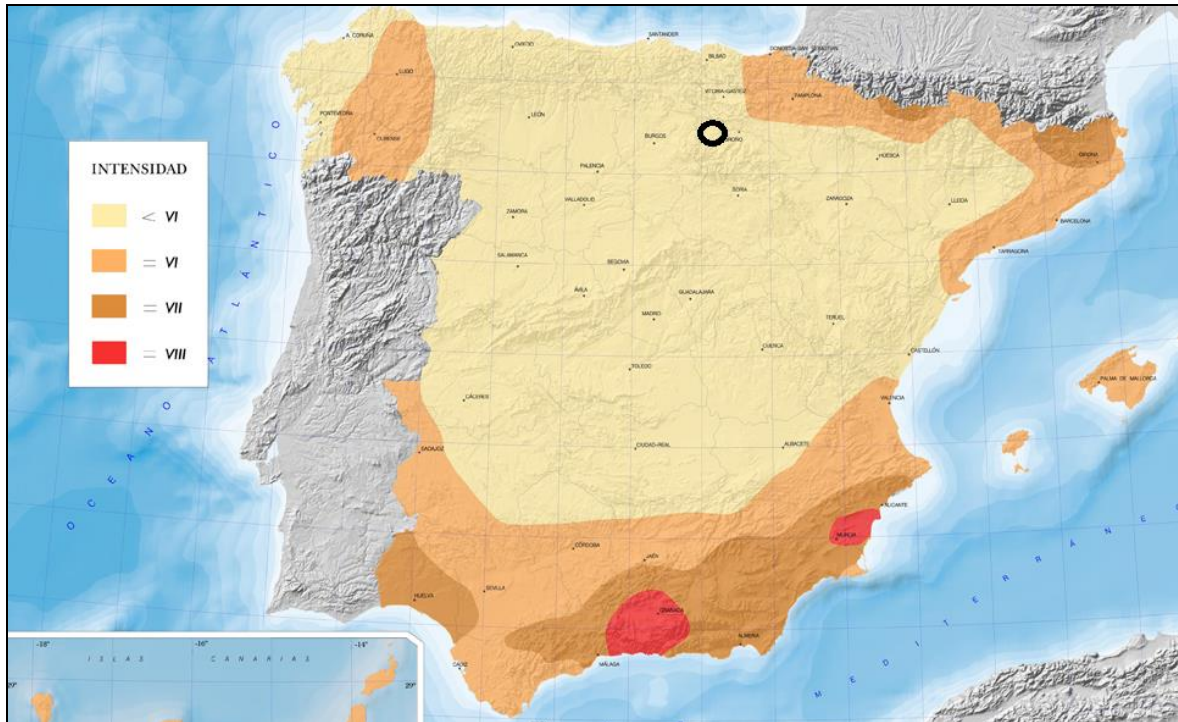


Figura 58: Mapa de Peligrosidad Sísmica de España para un periodo de retorno de 500 años (T=500 años) con la zona de estudio rodeada en negro. **Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN).

En cualquier caso, la zona de estudio se enmarca en una zona de peligrosidad sísmica, para ese periodo de retorno de 500 años (T=50 años) baja, de intensidad < IV.

7.2.5 Riesgo de incendios forestales

Según el mapa representado en la siguiente figura, la zona del estudio está considerada una zona de probabilidad BAJA-MODERADA de incendios.

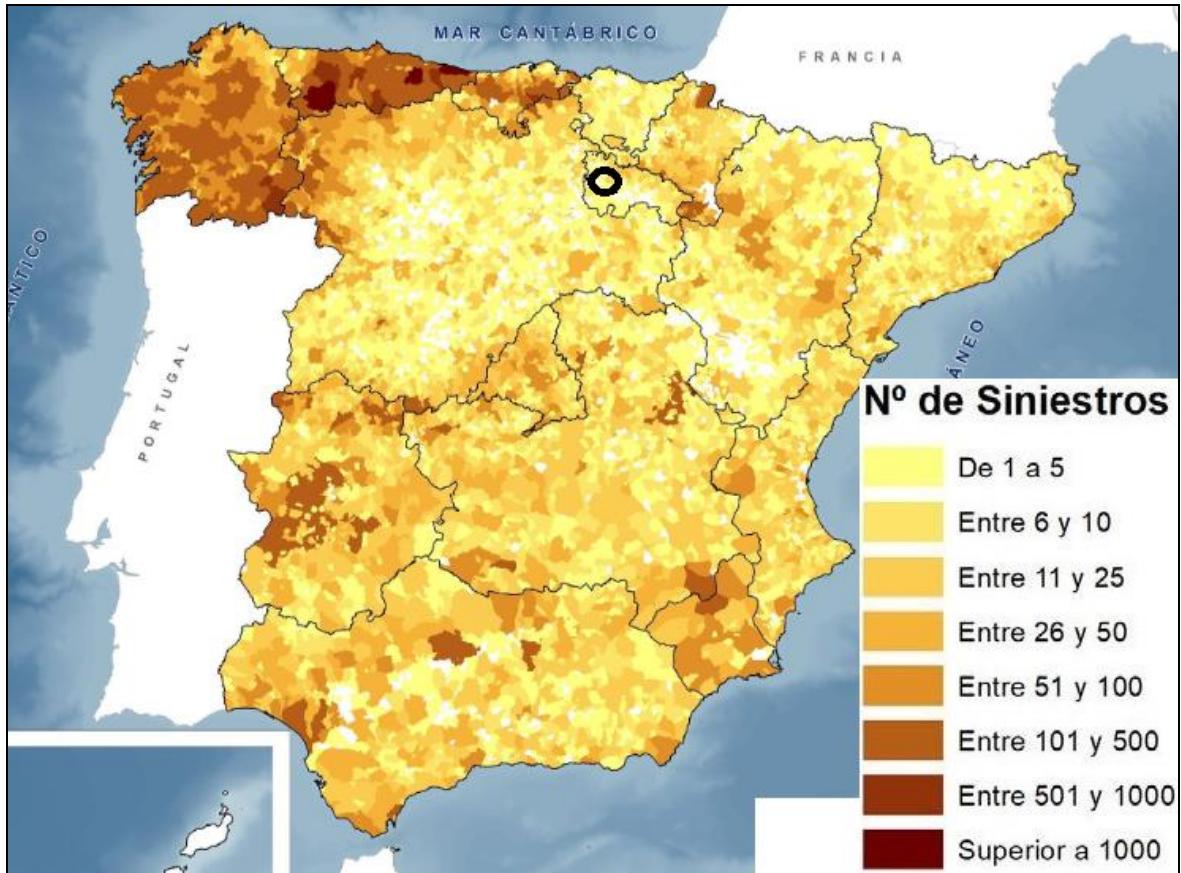


Figura 59: Mapa de Frecuencia de Incendios en España para el periodo 2006 - 2015. **Fuente:** Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

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 Riesgo por 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, apartado 9. *Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias* del presente documento incluye 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.

7.3.3 Rotura de balsas

Las balsas proyectadas no tienen cuenca que aporte escorrentías, por lo que no es posible su rebose por este fenómeno.

La balsa de recepción se ha proyectado con una cota de coronación que impide el vertido accidental por aumento de cota de los caudales servidos por el Canal de la Margen Izda. del Najerilla.

Las balsas alta y baja disponen de sus correspondientes aliviaderos.

Por otro lado, estas balsas se han proyectado de unas características que hacen innecesaria su clasificación en función del riesgo potencial.

Por otro lado, la reducida dimensión de las balsas proyectadas hace que el riesgo de rotura sea reducido y que los daños en caso de que ésta se produjera sean moderados.

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.

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.

En este caso, las balsas tienen una altura menor de 5 m. y una capacidad menor de 100.000 m³, por lo que no es preciso clasificarlas

7.3.4 Incendios

El riesgo de provocar un incendio viene provocado por las actuaciones de la maquinaria durante las obras y, por la propia circulación de vehículos, tanto durante la fase de obras como durante la fase de actividad. Si bien, este último tránsito se dará siempre por los viales acondicionados para ello.

El Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el apartado 10 del presente documento incluye actuaciones destinadas al control y vigilancia de prevención de incendios durante la fase de obras.

Por otra parte, el apartado 8. *Establecimiento de medidas preventivas y correctoras* contiene toda una serie de medidas encaminadas a minimizar este riesgo.

Mediante la aplicación de estas medidas, el riesgo de incendios al respecto se reduciría al mínimo pudiendo ser considerado como no significativo.

Las medidas a este respecto son:

- Estacionamiento de la maquinaria únicamente en lugares habilitados para ello y desprovistos de vegetación (viales, zonas de aparcamiento, núcleo urbano más cercano).
Nunca se estacionará maquinaria en caliente próxima a retazos de vegetación natural, márgenes de cultivos, etc.
- No se realizarán actuaciones de mantenimiento y lavado de maquinaria in situ, sobre la zona de actuación del proyecto.
- Documentación en regla (ITV) de toda maquinaria que participe en la obra.
- Prohibición de fumar.
- Extremar las precauciones en actuaciones que se lleven a cabo en las inmediaciones de "manchas" o bosquetes forestales.
- Toda máquina deberá disponer de extintor.

7.4 Conclusiones - Vulnerabilidad del proyecto

En resumen, durante la fase de ejecución de las obras podrían tener lugar accidentes ambientales como vertidos accidentales de residuos y productos (si bien, dada la naturaleza de materiales y obras éstos serían mínimos) o incendios forestales; durante la fase de explotación los potenciales accidentes derivarían del mismo riesgo de incendios y, también, del riesgo de rotura de balsas.

Si bien, ninguno de ellos es susceptible de dar lugar a accidentes graves o catástrofes en el sentido que establece la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Respecto a ese riesgo de rotura de balsas, el subapartado 7.3.3 detalla que, derivados de una potencial rotura, no se esperan afecciones significativas a vidas humanas, viviendas, servicios esenciales, materiales o espacios naturales.

Deberán ponerse en marcha todas las medidas preventivas y correctoras establecidas y llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el apartado 9 del presente documento. Debe hacerse especial hincapié en todas aquellas relativas a minimizar el riesgo de incendio forestal derivado de las obras y/o posterior actividad.

Tomando en consideración lo descrito en cada uno de los apartados anteriores, relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto (tecnológicos), se considera que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es baja, debiendo adoptarse las medidas preventivas y correctoras propuestas.

7.5 Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados

En base a los resultados del análisis llevado a cabo, se considera que, por lo que a soluciones y adaptación frente a los riesgos potenciales:

- El propio proyecto de modernización, en tanto que supone una mayor eficiencia en el uso del agua, implica de por sí una adaptación a los riesgos vinculados a aspectos climáticos como las temperaturas y las precipitaciones.
- Todos los elementos a ejecutar han tenido en cuenta, en la fase de diseño, estos riesgos, especialmente el sísmico.
- El principal riesgo vinculado a la fase de ejecución sería el vinculado al inicio de un incendio forestal para el cual se proponen toda una serie de medidas en el Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el apartado 9 del presente documento.
- En cuanto al riesgo por rotura de balsas, el proyecto incorpora los correspondientes estudios al respecto.

En el subapartado 7.3.3 del presente documento se detalla que, derivados de una potencial rotura, no se esperan afecciones significativas a vidas humanas, viviendas, servicios esenciales, materiales o espacios naturales.

Por tanto, no son necesarias medidas específicas al respecto.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

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 y de vigilancia incluidas en el estudio de impacto ambiental, así como en el presente condicionado. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al mencionado 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, ADIF, ayuntamientos, etc.

También de forma previa al inicio de las obras, se solicitará, en su caso, para la ocupación de las vías pecuarias afectadas según la normativa sectorial aplicable.

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.

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%.

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.).

8.1.7 Formación del personal de la obra

Se realizará la adecuada formación del personal de obra en relación al medio ambiente con el fin de establecer las medidas oportunas para minimizar los riesgos de afecciones que puedan ser ocasionados sobre el medio, y que son inherentes al desempeño de sus funciones.

Relativas a las responsabilidades del equipo humano:

- 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.

Relativas a la generación de 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.

Relativas al consumo de recursos:

- 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.

Relativas a potenciales 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.

Relativas al 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 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

8.2.1 Buenas prácticas de obra

La fase de ejecución / obras del proyecto objeto de estudio del presente documento deberá tener en consideración las siguientes buenas prácticas:

Relativas a las responsabilidades del equipo humano:

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.

Relativas a la generación de 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.

Relativas al consumo de recursos:

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.

Relativas a potenciales 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.

Relativas a las emisiones y el 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, NO_x, HC, SO₂, etc.

Relativas a la vegetación:

Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

Relativas a la generación de 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.

Relativas al 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 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.

Entre otros contenidos, se incluyen los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor, incidiendo especialmente en la aplicación de medidas de conservación del suelo y de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua.

Por ello, como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este estudio de impacto ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye los siguientes cursos:

- Curso General: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA
- Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos
- Curso específico: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego
- Curso específico: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

Curso General: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

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.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 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.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA 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.

Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario con los siguientes contenidos:

- i) Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii) Normativa vigente.
- iii) Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv) Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v) Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- vi) Casos prácticos a realizar.

Curso específico: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego:

Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
 2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.
 3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.
 4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
-

5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos. El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente.

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

Curso específico: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo:

Se impartirá un curso denominado "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas" que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización del contenido de humedad del suelo mediante sensores.

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. Conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.

2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

8.2.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

8.2.3.1 Medidas en fase de obra

8.2.3.1.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión

Preventivas:

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

8.2.3.1.2 Prevención de emisiones procedentes de los motores de combustión

Preventivas:

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

Preventivas:

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 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.

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.

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.

8.2.3.2 Medidas en fase de explotación

Preventivas:

Una vez ejecutado el proyecto, el tránsito de vehículos vinculados a su mantenimiento estará estrictamente limitado a los viales habilitados para ello y no deben dejarse superficies desnudas en los taludes de las nuevas balsas, ni en zonas que hayan modificado las bandas de ocupación temporal o límites de la zona de préstamos (que recuperará su uso agrícola original) susceptibles de sufrir erosión por el viento o el agua que pueda generar polvo.

Se limitará la velocidad de los vehículos particulares en los accesos y viales.

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 aterrazamiento 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.

Se asegurará la impermeabilización de las instalaciones construidas, para evitar percolaciones que puedan llegar a contaminar corrientes de aguas superficiales o subterráneas.

Cabe destacar en este sentido que la ejecución del regadío implicará, si se gestiona de forma adecuada, una mayor eficiencia en el uso del recurso agua.

Correctora:

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.

Compensatorias:

- **Sondas de humedad**

Esta medida debe de ejecutarse durante la fase de construcción con objeto de permitir el seguimiento de la humedad en el suelo en fase de explotación del proyecto.

- **Introducción**

El riego es el factor principal en la producción y calidad de los cultivos en áreas de clima árido y semiárido. Para una gestión eficiente del agua en todo el perfil del suelo afectado por el riego es necesario, por tanto, el control del contenido de humedad en el suelo.

Para ello en este anejo se definirá:

- Principios de diseño y viabilidad de las medias.
- Técnicas de establecimiento
- Establecer las especificaciones técnicas de los equipos a instalar.
- Metodología de lectura e interpretación de los datos y su aplicación

La medida a adoptar en este proyecto para el control de humedad en suelo es la del contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS).

Esta medida recomienda la instalación de sensores en continuo basados en la constante dieléctrica o permisividad del suelo, dado que ésta se relaciona directamente con su contenido de humedad. Estos sensores se instalan a distintas profundidades con un registrador de datos que capturan la señal de los sensores, la almacenan y la transmiten de forma local o remota. Estos métodos no son destructivos y, aunque únicamente abarcan un pequeño volumen de suelo, bien calibrados a la solución del suelo, determinan con precisión, las dosis de riego o cantidad del agua de aplicación en un riego.

En resumen, la implantación por parte de las Comunidades de Regantes de las medidas descritas en la Directriz 1 permitirá reducir la cantidad de agua de riego sin afectar el estado hídrico del cultivo ni su producción, con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua y de reducir la lixiviación de nutrientes, mejorando así la sostenibilidad de los regadíos.

- ***Principios de diseño y viabilidad de las medidas***

Aplicación Directiva 1

Se describe los detalles particulares en cuanto a la implantación de la medida a adoptar en los sistemas de riego y el diseño del sistema a nivel de comunidades de regantes.

La superficie regable de la actuación total: 2.744,41 ha.

Con el fin de conocer los cultivos de la zona a modernizar en la situación actual y optimizar la instalación de los sensores de humedad, se muestra la tabla siguiente con los datos de SIGPAC.

USO_SIGPAC	count	sum	DESCRIPCION
TA	4349	1.401,68	Terreno Arable
VI	3109	1.308,82	Viña
FY	180	19,49	Frutales
FS	29	4,27	Frutos secos
TH	5	0,79	Huerta
OV	43	9,05	Olivo-viña
OF	1	0,00	Olivo-frutal
CF	1	0,06	Frutales-Cítricos
CS	1	0,26	Cáscara-cítricos
TOTAL SUP. REGABLE (ha)		2.744,41	
TOTAL SUP. LEÑOSOS (ha)		1.341,94	48,9%

Los cultivos de goteo suponen un 49% de la superficie regable dominando la viña. La zona por aspersión sería el 51% restante.

Aplicando la Directriz Nº 1, se estima el número mínimo de equipos necesarios para cada zona de cultivo. Para la zona de aspersión se seguirá la Anexo II de esta directriz.

En todos los cultivos (leñosos y hortícolas) regados por goteo, se establecerán 3 unidades de equipos con sondas a tres profundidades en cada punto de muestreo por cultivo y cada 50 ha. Cada unidad se instalará en puntos lo suficientemente separados entre sí como para abarcar la posible variabilidad del suelo dentro de una unidad homogénea

Teniendo en cuenta que la zona del proyecto no es vulnerable a nitratos:

$$N^{\circ} \text{ equipos} = \text{sup goteo leñosos (ha)} \times \left(\frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} \right) = 1.341,94 \text{ ha} \times \frac{3 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 81 \text{ equipos}$$

Se requiere un mínimo de 81 equipos de control de la humedad (con sondas a tres profundidades)

Se han solicitado presupuestos a distintas casas comerciales para el suministro de los equipos de monitorización. Hay varias posibilidades en cuanto a las prestaciones de registro y envío de datos. El precio medio obtenido para cada punto de control en función del número de profundidades de medición, incluyendo accesorios necesarios para su correcto funcionamiento como la unidad datalogger, suministro, instalación y alquiler de software = 2.000,00€

SUPERFICIE TOTAL					
Tipo riego	Tipo cultivo	Superficie (ha)	Nº equipos	Precio medio(€/ud)	Coste medio (€)
Goteo	Leñoso	1.341,94	81	2.000,00	162.000,00
Total					162.000,00

Por presupuesto insuficiente, se toma el criterio de reducir la superficie al 25% del total, tal y como contempla la directriz 1.

Se aplicará la recomendación de la propia directriz, para estos casos:

"Localizar una zona concreta en la que se pueda realizar una monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes, con una superficie de al menos el 25% del total de la comunidad. La zona elegida debe ser lo más representativa posible, englobando la máxima variabilidad de características físico-químicas del suelo y, también, de cultivos representativos de esa comunidad de regantes".

"Adicionalmente, cuando no se trate de una zona vulnerable a contaminación por nitratos, en esta parcela demostrativa se podrá reducir a 2 unidades de equipos cada 50 ha siempre que se instalen equipos que garanticen la máxima fiabilidad de las medidas"

Se aplica a una zona concreta la monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes en una superficie del 25%.

$$N^{\circ} \text{ equipos} = \text{sup goteo leñosos (ha)} \times 25\% \times \left(\frac{2 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} \right) = 1.341,94 \text{ ha} \times 25\% \times \frac{2 \text{ equipos}}{50 \text{ ha}} = 13,44 \text{ equipos}$$

14 unidades de equipo con sondas a 3 profundidades

SUPERFICIE TOTAL					
Tipo zona	Tipo riego/cultivo	Superficie x 25%(ha)	Nº equipos	Precio medio(€/ud)	Coste medio (€)
No Vulnerable a nitratos	Goteo - Leñoso	336	14	2.000,00	28.000,00
Total		336	14	2.000	28.000,00

Instalación en sistema de riego

Riego por goteo cultivo leñoso:

Se controlará la humedad en 3 profundidades de forma que garantice un adecuado manejo del riego mediante el control del contenido de agua en la zona de máxima actividad radicular y a una profundidad de suelo que sobrepase la capacidad de extracción radicular, de modo que pueda servir de referencia para conocer si se está realizando una adecuada gestión del riego.

Las profundidades recomendadas, según la directriz, para instalar cada uno de los sensores son:

- 1 profundidad: 25 cm (rango de 20-50 cm)
- 2 profundidad: 50 cm (rango 45-60cm)
- 3 profundidad: (rango 70-90 cm)

En cuanto a la distribución espacial en superficie de los sensores, en términos generales se recomienda una separación entre el emisor y el sensor de 20 cm. Esta distancia podrá variar en función de la textura del suelo y por ende de la forma del bulbo húmedo. Siendo el terreno que nos ocupa predominantemente arenoso los sensores deben colocarse a 10-15 cm del emisor.

Se deberá tener en cuenta también el marco de plantación y el diseño de la instalación de riego, debiendo estudiarse cada unidad previa a su colocación.

Riego por aspersión cultivo herbáceo:

Se controlará la humedad en 2 profundidades ya que la mayor actividad radicular se produce en los primeros 60 cm del suelo.

- 1 profundidades: (rango 20-30cm)
- 2 profundidad: (rango 50-60 cm)

Se recomienda optar por equipos que no necesiten cableado y empleen tecnología GPRS o similar para facilitar las labores agrícolas.

- ***Especificaciones técnicas de los equipos a instalar***

En se pueden consultar las especificaciones técnicas y el conjunto de recomendaciones para la instalación de los equipos en el Anejo 12 *Telecontrol*, del proyecto. A continuación, se indican las principales recomendaciones para evitar, minimizar o corregir las posibles les afecciones al suelo y a la vegetación.

- Evitar la destrucción tanto de la estructura original del suelo como de raíces activas.
- Reconstruir el suelo manteniendo la estructura y las capas originales. Para ello, se debe destinar la tierra que se ha sustraído durante la formación del hoyo para usarla posteriormente para cubrirlo y de esta forma alterar lo mínimo posible las condiciones del suelo.
- A la hora de cubrir el hoyo, se hace necesario compactar gradualmente la tierra, para ello se debe proceder echando unas cuantas palas de tierra y posteriormente compactarla cuidadosamente. Es muy importante que el suelo tenga un nivel de compactación lo más similar posible al que tenía antes de realizar el hoyo, para evitar la formación de canales preferenciales de infiltración de agua.
- Evitar que al cubrir el hoyo pueda caer alguna piedra que pueda dañar las sondas y señalar la zona de instalación para evitar que nadie o nada la pise.

- ***Metodología de lectura e interpretación de los datos y su aplicación***

Para la interpretación de datos lo que debe primar es la evaluación técnica y homologación de los equipos utilizados en cada caso en cuestión, creando un modelo de certificación de los datos obtenidos extrapolables a cualquier zona.

Es importante señalar que, en el caso de no disponer de una calibración de los sensores en el terreno en el que se instalen, se recomienda emplear valores relativos frente al máximo registrado (dividiendo las lecturas del sensor entre el valor máximo registrado por el propio sensor durante la época de lluvias). Además, podemos indicar que la evolución en el tiempo de los registros que ofrecen estos sensores supone una valiosa información para determinar si el riego durante la campaña fue adecuado o no.

Se recomienda, para analizar los datos de contenido volumétrico de agua en el suelo, seguir los pasos recogidos en el Anejo 12 *Telecontrol*, del proyecto.

- ***Mapa de Capacidad de Retención de Agua Disponible (CRAD) en el suelo***

La metodología general se basa en la subdivisión de unidades morfoedáficas relativamente homogéneas, dentro de las cuales se describen los perfiles de suelo y se muestrean y realizan ensayos en laboratorio para determinar la capacidad de retención de agua disponible (CRAD) del suelo de la zona afectada por la modernización.

La identificación de unidades homogéneas se basa en los mapas de suelos ya realizados en la zona. A partir de estos mapas y mediante el uso del software ArcGis se construye un mapa temático de la retención de agua disponible en el suelo mediante la combinación de los valores de CRAD expresada en 1,5 m y la profundidad útil del suelo georeferenciado

para la zona afectada por la modernización. Se dividirá la zona en cuatro categorías de retención de agua disponible en el suelo: muy baja (<30 mm), baja (30-60 mm), media (60-90 mm), alta (>90mm), para facilitar su uso en gestión de riego. Las parcelas que no tengan puntos de muestreo se asemejarán a aquellas que estén identificadas en la misma unidad de retención de agua disponible en el suelo. Este mapa de la retención de agua disponible en el suelo se realiza a escala 1:25.000.

Descripción de perfiles

A partir del mapa de suelos, con base en criterios propios contrastados con visitas de campo se identifican una serie de unidades morfoedáficas homogéneas desde el punto de vista hidrológico. En estas unidades, se describen sus perfiles de suelo de acuerdo con FAO (2006) y SSS (1993). Está previsto describir 147 perfiles de suelo en las 2.744,41 hectáreas afectadas por la actuación. Tras la descripción en campo, se muestrean los diversos horizontes para su análisis en laboratorio. Simultáneamente, para determinar la densidad aparente (D_a), se extraen muestras de suelo inalterado mediante el hincado de cilindros metálicos biselados o anillos de Kopecki. La D_a , relación masa suelo seco/volumen del cilindro se calcula a partir de secado y pesada de estas muestras.

Análisis físico del suelo

Las muestras de campo se secan al aire, se muelen en un molino de barras y luego se tamizan con tamiz de 2 mm de luz. Sobre el rechazo, se calcula el porcentaje de elementos gruesos, en función de la relación entre el peso de la tierra fina (<2mm) y de las gravas (>2mm). El material se analiza según la metodología de la Comisión de Métodos Oficiales de Análisis y Laboratorios (MAPA, 1982).

El contenido hídrico de punto marchitez permanente (-1,5 MPa) y capacidad de campo (-0,033 MPa) se mide volumétricamente mediante placas extractoras a presión en un equipo de membrana Eijelkamp. Está previsto determinar el punto marchitez permanente y la capacidad de campo de 436 muestras de suelo en las 2.744,41 hectáreas afectadas por la actuación para obtener un mapa de CRAD de escala 1:25.000. A partir de los valores del punto de marchitez permanente (PMP), capacidad de campo (CC), el porcentaje de elementos gruesos (EG), la densidad aparente (D_a) y el espesor de cada horizonte (e) se calcula la capacidad de retención de agua disponible (CRAD) de cada perfil, con la siguiente expresión:

$$\text{CRAD (mm)} = ((\text{CC} - \text{PMP})/100) \cdot (1 - \text{EG}/100) \cdot D_a \cdot e$$

Los parámetros de CC, PMP y EG se introducen en %, D_a en kg/m³ y e en m. La CRAD de cada perfil de suelo, se obtiene como la suma de este parámetro de cada uno de sus horizontes hasta una profundidad de 1,5 m o hasta la presencia de un impedimento físico a la circulación de las raíces. Esta CRAD se valorará inicialmente de acuerdo a los cinco intervalos: muy baja (<64 mm), baja (64-127 mm), media (128-190 mm), alta (191-250 mm) y muy alta (>250 mm) propuestos por el Servicio de Conservación de Suelos (1983) para los regímenes de humedad del suelo arídicos y xéricos. Sin embargo, para su utilización práctica por parte de los regantes, no es suficiente porque los niveles propuestos por el SCS son muy amplios y no cubren el objetivo de mejorar el riego en parcela. Por lo tanto, se propone hacer una clasificación más precisa de la retención de agua disponible en el suelo mediante la combinación de los valores de CRAD expresada

en 1,5 m y la profundidad útil del suelo. Se obtendrán así cuatro categorías: muy baja (<30 mm), baja (30-60 mm), media (60-90 mm), alta (>90mm), para facilitar su uso en gestión de riego.

Los valores obtenidos en cada uno de puntos muestreados se utilizarán en el balance de agua en el suelo. Las parcelas que no tengan puntos de muestreo se asemejarán a aquellas que estén identificadas en la misma unidad de retención de agua disponible en el suelo. Esta información se representa espacialmente mediante un sistema de información geográfica realizado con el programa ArcGis.

Las parcelas que tengan varios tipos de unidades de retención de agua disponible en el suelo, tendrán que tenerlo en cuenta en el diseño del riego de su parcela, haciendo que los sectores de riego se correspondan con suelos homogéneos para poder programar el riego de acuerdo a de retención de agua disponible en el suelo de cada sector.

- **Control y seguimiento de la cantidad y calidad de los retornos de riego**

Como se ha indicado en el inventario ambiental (subapartado 5.5.4 del presente EsIA), la zona de regadío objeto de modernización se encuentra fuera de la delimitación de las Zonas Vulnerables, por lo que no se encuentra sujeta en la actualidad a medidas de control de la fertilización obligatorias.

Se llevará un seguimiento del caudal mediante la medición de los retornos de riego en los barrancos o colectores. Los caudales de drenaje se determinarán de forma puntual en 4 puntos de aforo seleccionados, que son:

- Puntos de salida de agua de la zona regable. Se trata de las aguas que salen del sistema de acuerdo con el epígrafe 4.2. de la Directiva 2.
 - Punto 1 de salida de aguas abajo de la zona regable: Río Tuerto. Coordenadas ETRS89 H30N – X: 522.279, Y: 4.700.211
 - Punto 2 de salida de aguas abajo de la zona regable: Arroyo de Pozuelo. Coordenadas ETRS89 H30N – X: 521.836, Y: 4.697.049
- Puntos de entrada de agua de la zona regable. Por ello, se trata de aguas procedentes de zonas externas a la zona de control de acuerdo con el epígrafe 4.1.3 de la Directiva 2.
 - Punto 3 de entrada de aguas arriba de la zona regable: Río Tuerto. Coordenadas ETRS89 H30N – X: 514.245, Y: 4.695.241
 - Punto 4 de entrada de aguas arriba de la zona regable: Cava del Castrillo. Tuerto. Coordenadas ETRS89 H30N – X: 512.294, Y: 4.697.927

En el plano 13.2 del proyecto también se localizan estos puntos de aforo y toma de muestras y en el plano 13.3 del proyecto se detalla el sistema de toma de muestras.

8.2.4.3 Medidas en fase de explotación

Preventivas:

Se realizará un control de 4 campañas de regadío mediante encuestas de abonado y riego.

Compensatorias:

En cuanto al seguimiento de la carga contaminante, existe un compromiso por parte de la Comunidad de regantes, para, tras la finalización de las obras, realizar un seguimiento trimestral de las concentraciones de NO₃⁻, (Nitratos), fósforo total, terbutilazina y metolaclo-ro y sales en los flujos de retorno de riego.

Las muestras se tomarán diariamente, se guardarán y se transportarán con una frecuencia quincenal al laboratorio (el detalle de la toma y análisis de los datos se puede consultar en el Anejo nº 8 Análisis de la calidad del agua para riego, del proyecto).

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, ya que las carreteras y caminos son estrechos y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.

En ningún caso se realizarán extracciones de áridos en espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 para la obtención del material a utilizar como cama de apoyo para las tuberías de la red de distribución.

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.

8.2.5.2 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.

Prestar especial atención en las áreas donde exista movimiento de tierra, proporcionando la menor pendiente posible a la hora de rehabilitar / colocar nuevos elementos.

Disposición / habilitación de una superficie impermeabilizada para el almacenamiento de los materiales, así como la maquinaria a utilizar.

Habilitar una superficie 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.

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 y se limitará a las zonas habilitadas para ello.

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.

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.

Correctoras:

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.

Utilización del suelo fértil acopiado en la restauración de los taludes de las balsas o en la zona de instalaciones auxiliares en caso de darse procesos de degradación.

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.

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 balsas.

Descripción

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.

Prescripciones técnicas para la ejecución

Se procederá al extendido de la tierra vegetal, extraída en las obras, sobre los taludes de las tres 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.

Se recomienda que las mezclas de semillas a utilizar contengan entre 10 y 20 especies autóctonas a 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%).

Para hidrosemar se utilizará la máquina denominada hidrosembradora, 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.

	FASE 1	FASE 2
HIDROSIEMBRA	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 94. 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 tres 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

El diseño del trazado de las tuberías se realiza evitando al máximo posibles afecciones a la vegetación natural y vegetación arbolada y cultivos existentes, siguiendo preferentemente el trazado de las líneas de caminos, acequias y límites de parcelas.

En ningún caso se utilizarán en las revegetaciones y/o en las actuaciones de integración paisajística especies invasoras o alóctonas, así como ejemplares enfermos. En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica en el apartado de medidas en fase de construcción.

8.2.6.2 Medidas en fase de obra

Preventivas:

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.

Las zonas de instalaciones auxiliares y las de acopio temporal no se ubicarán en zonas de vegetación natural, pero si se afectara a vegetación natural fuera de las parcelas donde se localicen, será restaurado con especies semejantes a las que haya en origen.

No se permitirá el paso de maquinaria por vegetación natural.

Para la prevención del riesgo de incendio:

- Estacionamiento de la maquinaria únicamente en lugares habilitados para ello y desprovistos de vegetación (viales, zonas de aparcamiento, núcleo urbano más cercano).
- Nunca se estacionará maquinaria en caliente próxima a retazos de vegetación natural, márgenes de cultivos, etc.
- No se realizarán actuaciones de mantenimiento y lavado de maquinaria in situ, sobre la zona de actuación del proyecto.
- Documentación en regla (ITV) de toda maquinaria que participe en la obra.
- Prohibición de fumar.
- Extremar las precauciones en actuaciones que se lleven a cabo en las inmediaciones de "manchas" o bosquetes forestales.
- Toda máquina deberá disponer de extintor.

Compensatorias:

- **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

A continuación, se indican los lugares donde se acometerán las plantaciones:

- En zonas improductivas de la balsa alta (6.669 m²) y baja (3.228 m²).

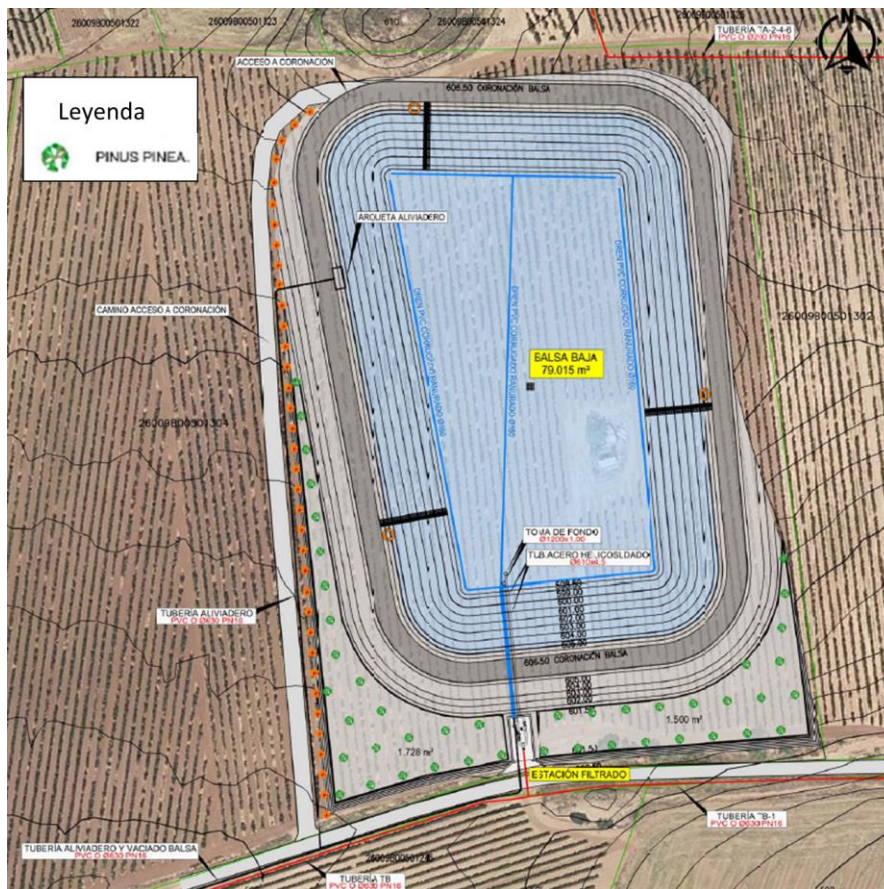


Figura 60: Revegetación en el entorno de la balsa baja.

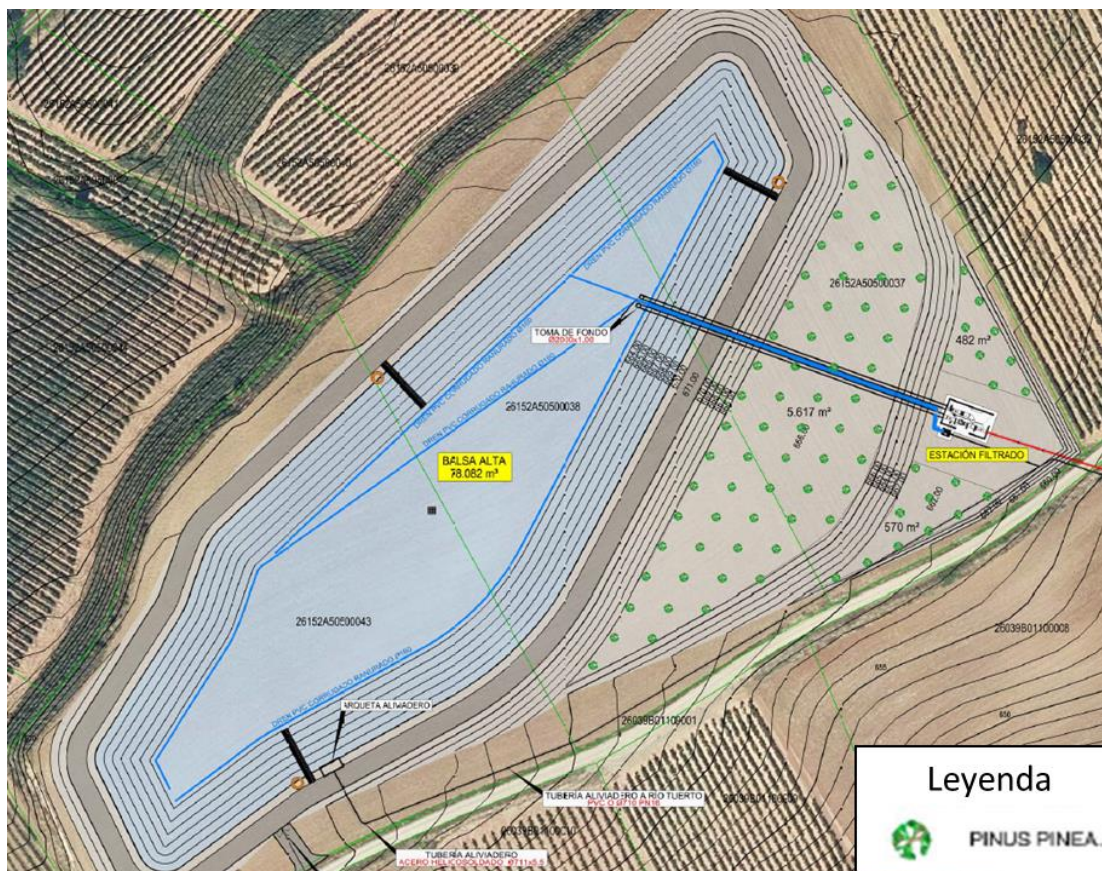


Figura 61: Revegetación en el entorno de la balsa alta.

En el Anejo 3 Planos del presente documento se puede consultar el Plano de ubicación de estas plantaciones.

Diseño de la plantación

El sistema de marco de plantación adecuado es al tresbolillo. Las plantas ocuparán 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:
 - o *Pinus halepensis*
- Arbustos:
 - o *Genista scorpius*
 - o *Salvia lavandulifolia*
 - o *Lavandula stoechas*

- *Thymus vulgaris*
- *Retama sphaerocarpa*

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 y en zonas afectadas de hábitat de interés comunitario mediante una mezcla equilibrada de semillas que contenga las especies características de éstos.

Además, se realizará la plantación de arbustos en el perímetro exterior de la planta fotovoltaica y de árboles y arbustos en el perímetro de las balsas.

Las medidas descritas como plantaciones areales también favorecerán a los polinizadores

y otros invertebrados.

Descripción

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de las tres 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 8.2.5.2, 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 y la planta fotovoltaica, se detallan en el subapartado 8.2.11 *Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje*.

8.2.7 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

8.2.7.1 Medidas en fase de diseño

Previo al inicio de las actuaciones y definido en el proyecto se habrá elaborado un cronograma de obras conforme a las distintas fases del proyecto y las distintas actividades para, adecuando dicho calendario de obras al periodo reproductor de las especies de fauna y a la época más seca en la ejecución de la obra de toma para minimizar fenómenos de aumento de la turbidez de las actividades relacionadas con los cursos de agua.

Se propone establecer un calendario de obras que excluya la época de cría, estimado para las especies catalogadas entre el 15 de febrero y el 15 de agosto. Respecto a la zona de regadío, este calendario de obras debe ser respetado en los principales barrancos y zonas aledañas a los cauces, pudiéndose acortar el periodo restrictivo de las obras del 15 febrero al 15 junio.

No se utilizarán alambres de espino ni otros elementos cortantes en los vallados perimetrales.

8.2.7.2 Medidas en fase de obra

Preventivas:

La ocupación de las obras será la estrictamente necesaria.

Para disminuir el riesgo de atropellos, se colocará una señalización para establecer una velocidad máxima (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados) advirtiendo del riesgo de atropello.

No se ejecutarán actuaciones en horario nocturno que impliquen molestias y/o iluminación artificial de la zona de estudio.

Con objeto de prevenir el posible impacto sobre la especie visón europeo (*Mustela lutreola*), antes de comenzar las obras se realizará una prospección en las zonas del ámbito de aplicación del Plan de recuperación de la especie que pudieran verse afectadas

por las obras. Se detectarán refugios de la especie, madrigueras y, en su caso, puestas. Si se localizan, se notificará al órgano competente de la Comunidad Autónoma de La Rioja y se jalonarán para evitar el paso de vehículos y la ejecución de obras en la zona.

Compensatorias:

- Instalación de sistemas anticolidión y antielectrocución en líneas e instalaciones eléctricas.
- Cercado perimetral de tipo cinegético en la planta fotovoltaica, para facilitar la permeabilidad para la fauna silvestre.
- Instalación de un total de 48 cajas nido-refugio dentro del área de actuación: 22 cajas nido para aves, 16 cajas refugio para murciélagos, 10 cajas refugio para insectos. Serán cajas colgadas en árbol, a una altura de al menos 3 m.
- Instalación de mecanismos de escape en caso de caída (escalera y malla de salvamento para personas y animales) en cada balsa.
- Instalación de 4 escaleras y mallas de salvamento en cada balsa.
- Instalación de 4 bebederos.
- Instalación de dos islas flotantes para la fauna en cada balsa, para favorecer la nidificación de aves acuáticas.

La ubicación de las diferentes medidas correctoras expuestas queda reflejada en los planos del Anejo nº3 del EsIA:

A continuación, se detallan las medidas compensatorias propuestas, atendiendo a las indicaciones de las Directrices 3-4 del CSIC:

- **Mitigación del riesgo sobre la avifauna por la nueva Línea Aérea de Media Tensión 13,2kv de 440 m con cinco nuevos apoyos, de Apoyo 5 (A/S) a Apoyo 1 (A/S):**

Serán de aplicación las medidas de prevención contempladas en el 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.

- Medidas de prevención contra la electrocución

Se elegirán los tipos de apoyos y crucetas, su disposición y los materiales óptimos para reducir el riesgo de colisión y electrocución.

Los diseños de apoyos y crucetas deberán cumplir las condiciones de distancias de seguridad establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, y procurando suplementariamente en la medida de lo posible que desde cada zona de potencial posada de un ave existan más de 150 cm de distancia hasta la zona donde se presente un elemento conductor.

- Medidas de prevención contra la colisión

En 440 m del nuevo tendido aéreo se instalarán un total de 135 balizas salvapájaros o señalizadores visuales de manera alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 9 m entre señales contiguas de un mismo conductor.

Según el RD 1432/2008: *Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.*

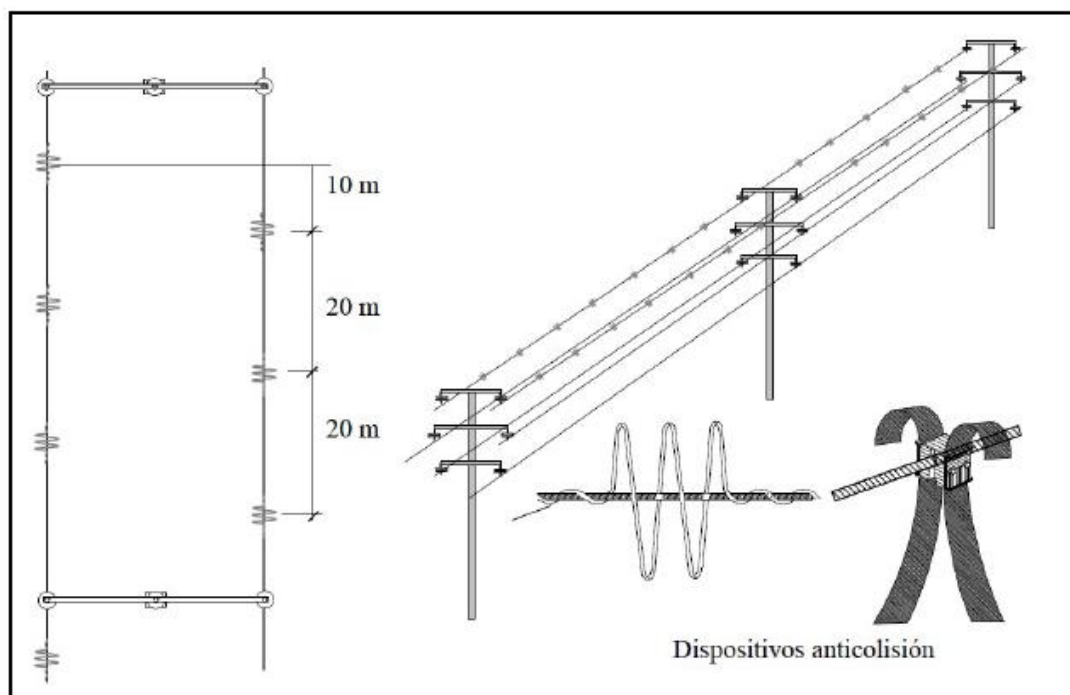


Figura 62: Dispositivos anticollisión.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Anejo 3 Planos del presente EsIA.

- **Vallado perimetral de tipo cinegético en planta solar fotovoltaica.**

Se instalará un vallado perimetral de tipo cinegético en la planta fotovoltaica, para facilitar la permeabilidad para la fauna silvestre.

- **Incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves, refugios para murciélagos e insectos**

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), refugios para murciélagos y refugios para insectos.

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	Cajas nido compacta para cernícalo con poste	Caseta para autillo	Caseta para quirópteros	Cajas para insectos
Total:	10	6	6	16	10

Tabla 95: Distribución de cajas nido, refugios para quirópteros y cajas para insectos.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Anejo 3 Planos del presente EsIA.

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.



Imagen 10: Caja nido cerrada con acceso por agujero. **Fuente:** Directrices 3-4 del CSIC.



Imagen 11: Caja nido específica para cernícalo. **Fuente:** GREFA, a partir de Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.

Refugios para quirópteros



Imagen 12: Ejemplo de instalación de un refugio para murciélagos sobre un árbol y sobre una pared de bloques de hormigón.

Refugios para insectos

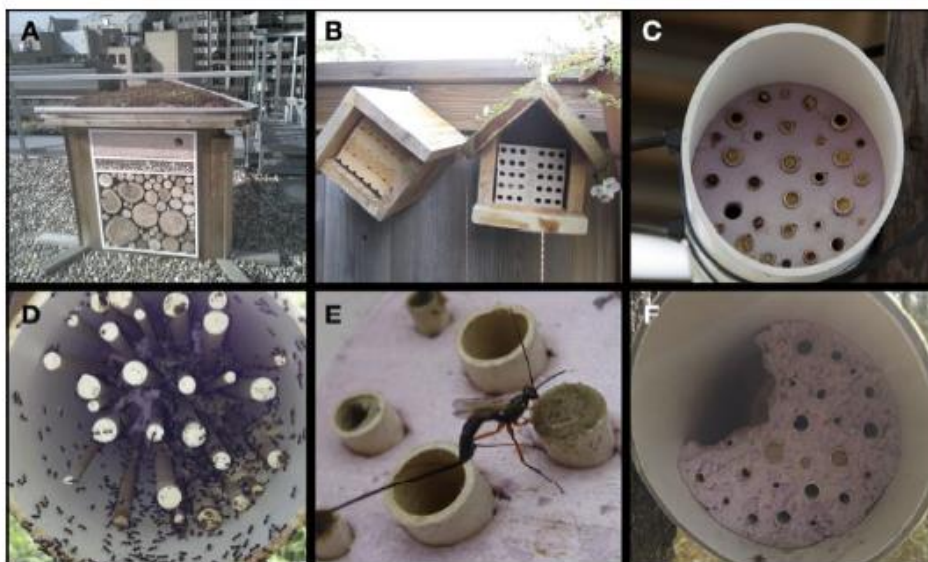


Imagen 13: Diversos tipos de refugios para insectos. **Fuente:** Mclvor & Packer (2015) disponible en las Directrices 3-4 del CSIC.

- **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

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 islas flotantes en las zonas centrales de la balsa ancladas al fondo y preferentemente provistas de vegetación.

Ubicación

En cada una de las nuevas balsas proyectadas.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Anejo 3 Planos del presente EsIA.

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 helófitas. 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.

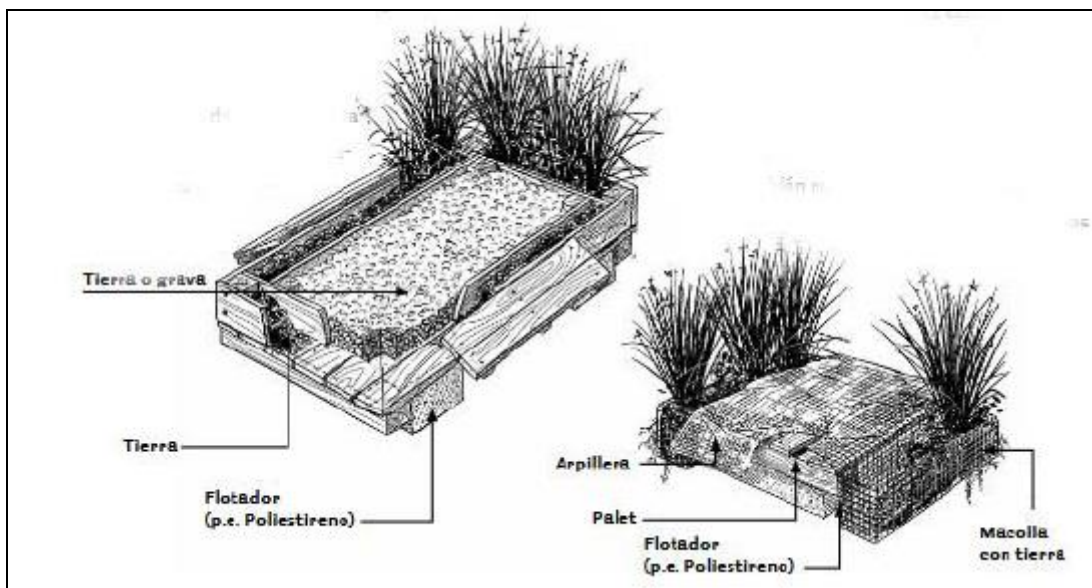


Figura 14: Diversos modelos de islas flotantes para balsas. Fuente: Manual práctico de balsas agrícolas, disponible en Directrices 3-4 del CSIC.

- **Instalación de pequeños cuerpos de agua (bebederos)**

Justificación

Los 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. Los bebederos pueden servir como punto de atracción alternativo para los animales y desviarlos de las balsas.

Ubicación

Instalación de cuatro bebederos de fauna en las inmediaciones de la balsa. La localización de bebederos respecto de la zona de actuación se puede consultar en el Anejo 3 Planos del presente EsIA.

Prescripciones técnicas

Se instalarán cuatro bebederos con bidón de agua asociado para llenado. El tamaño de la cubeta será de entre 1-2 m², con una profundidad de unos pocos centímetros. Es necesario que se alimenten con frecuencia. A la hora de localizarlos es recomendable que se localicen en zonas deprimidas, para facilitar su alimentación. Por ello, se precisa un mantenimiento frecuente.

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.

- **Sistemas de escape. Escaleras y mallas de escape**

Instalación de 4 escaleras y mallas de salvamento para personas y animales en cada una de las balsas, para facilitar la salida a la fauna que pueda caerse en ella. Serán de 2 m. de anchura formada por 1 m. de malla de 5 * 5 cm y 1 m de escalera de malla de 0,5 * 0,5 m. que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental en la balsa siempre llena. Se instalará una por cada lado de la coronación de la balsa.



Imagen 15: Ejemplo de mallas de salvamento

8.2.8 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

8.2.8.1 Medidas en fase de obra

Preventivas:

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.

Se indicarán los accesos a las zonas de obras.

Se realizarán riegos que minimicen la emisión de polvo a la atmósfera en los movimientos de tierras.

Correctoras:

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.

Compensatorias:

- **Estructuras vegetales en alineación**

Justificación

Con objeto de minimizar el impacto paisajístico de la balsa alta y baja, 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 8.2.6 del EsIA.

Descripción

Se realizará una plantación lineal de ocultación de la balsa alta y baja.

Comprende la plantación de especies de porte arbóreo y arbustivo en las balsas y solo arbustivo en la planta fotovoltaica, 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 la zona perimetral de la balsa alta y baja.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Anejo 3 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.

Las especies utilizadas en la zona perimetral de la balsa alta y baja serán las siguientes:

- Árboles:
 - o *Pinus halepensis*
 - o *Prunus dulcis*
 - o *Morus alba*
- Arbustos intercalados entre árboles:
 - o *Genista scorpius*
 - o *Salvia lavandulifolia*
 - o *Lavandula stoechas*
 - o *Thymus vulgaris*
 - o *Retama sphaerocarpa*

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.

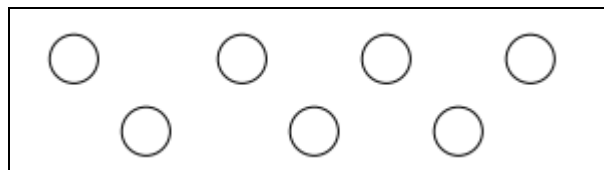


Figura 63: Esquema de la plantación

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 efectos sobre 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:

Dado que todavía no se ha recibido respuesta al Informe de prospección arqueológica por parte del órgano competente, las medidas preventivas al respecto del patrimonio arqueológico quedan supeditadas a las que indique dicho órgano en su resolución.

Se deberá llevar a cabo un seguimiento del movimiento de tierras, sondeos y balizamiento, en el transcurso de las obras, para la evitar afecciones al respecto como se indica en el Informe de Prospección.

8.2.12 Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

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.

Por lo que a la salud humana se refiere, serán de aplicación todas las medidas relativas al control de los efectos sobre la calidad atmosférica detalladas en el subapartado 8.3 encaminadas a:

- Evitar la emisión de partículas en suspensión.
- Evitar la emisión de gases de escape y otros.

- Evitar la emisión de ruido realizándose todos los trabajos en horario diurno.

8.2.12.2 Medidas en fase de explotación

Preventivas:

Por lo que a la salud humana se refiere, serán de aplicación todas las medidas las relativas a controlar un buen estado bioquímico de las aguas detalladas en el presente documento.

8.2.13 Medidas para el control de residuos

8.2.13.1 Medidas en fase de obra

Preventivas:

Habilitar una superficie 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.

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.

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).

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.

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.

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.

Correctoras:

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.

8.2.13.2 Medidas en fase de explotación

Preventivas:

Durante la fase de explotación, todos los posibles residuos se deberán gestionar correctamente.

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

Se considera que el conjunto de medidas expuestas en el presente apartado 8, preventivas y correctoras, tanto durante la fase de obras como durante la fase de explotación, contribuyen a mitigar y minimizar los efectos del proyecto sobre el cambio climático.

Por tanto, por lo que al control de los efectos sobre el cambio climático se refiere, son de aplicación la totalidad de las medidas planteadas en el presente apartado relativas al control de los efectos sobre la atmósfera, las masas de agua, el suelo, la flora y la vegetación y la fauna.

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 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa 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 acuerdo a lo incluido en el *Anexo VI* de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, que recoge los puntos que debe incluir el Estudio de Impacto Ambiental, el presente programa de vigilancia ambiental se diseña de forma que sirva para verificar la respuesta prevista de las medidas protectoras y correctoras y para detectar y corregir diferentes alteraciones que no hayan podido preverse en el presente estudio.

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.

Los objetivos generales de la vigilancia ambiental son:

- 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.

El presente PVA constituye 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.

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 III*:

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.

9.1.2 Objetivos específicos

El Plan de Vigilancia Ambiental estará centrado en la detección de determinados impactos que podrían derivarse de las actuaciones de la modernización, así como de la actividad agrícola en la zona.

El seguimiento y vigilancia propuestos se centrarán en los siguientes aspectos:

- Evaluación de la evolución del hábitat de los cultivos:
Las variedades / tipologías de cultivo deben mantenerse en base a lo previsto y tenido en cuenta en el diseño de la modernización.
- Evaluación de la evolución de los hábitats de vegetación natural:
Los márgenes de cultivos, taludes en las zonas con morfologías más abruptas, entornos de balsas de riego antiguas y zonas de desagües deben permanecer vegetados, con las especies naturales correspondientes.
- Evaluación de potenciales impactos sobre la fauna:
Se vigilarán las potenciales afecciones sobre la fauna de 3 aspectos fundamentalmente: ahogamientos en las balsas de riego existentes, atropellos por vehículos en los viales, afección a especies de fauna catalogada por la actividad agraria.

9.2 Contenido básico y etapas del Programa 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 las obras:

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 obras:

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 (durante los 5 primeros años de explotación / actividad), 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 / Documento 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 Actividades específicas de seguimiento ambiental

9.4.1 Medidas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

En general, los cursos van dirigidos a técnicos y comuneros de la Comunidad de Regantes. Es preciso destacar que la participación de los comuneros es necesaria tanto por el aprovechamiento de la formación como, a su vez, por su capacidad de difusión de los conocimientos mediante vías menos formales, pero muy efectivas, en innovación agraria como es la comunicación directa entre agricultores, la observación de experiencias, la replicación de las que se observan exitosas, etc.

El seguimiento de la participación y aprovechamiento de los cursos se realizará de la siguiente forma:

FACTOR	APROVECHAMIENTO DE LOS CURSOS
PARÁMETRO	<p>Verificar la comprensión de los contenidos formativos del curso general y tres cursos de contenidos específicos:</p> <p>1.-Curso general de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (BPA). (20h)</p> <p>2.-Curso específico en implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos. (8h)</p> <p>Asistencia y participación activa de los asistentes a la formación. Fomento de análisis críticos y exposición de ideas y experiencias. Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.</p>
LUGAR	Local habilitado para la impartición de los cursos formativo
MÉTODO	Test de evaluación y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso
PERSONAL RESPONSABLE	Personal cualificado que imparta el curso
PERIODICIDAD	Previa entrega de las obras ejecutadas
UMBRAL CRÍTICO	Nivel de suspensos del test mayor al 75% de los participantes
ACTUACIONES	Análisis de las necesidades formativas
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Impartición de cursos adicionales, adaptándolos a las necesidades formativas de los asistentes o por indicación de la CR de acuerdo a sus necesidades.

A continuación, se describen los objetivos y contenidos de cada uno de los cursos, metodología y recursos necesarios para su impartición:

9.4.1.1 Curso general: Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (CBPA)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)
1. Título de la formación
Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA.
2. Objetivo general y específicos
<p>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.</p> <p>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.</p>
3. Contenidos
<ol style="list-style-type: none"> 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. 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (20 h)

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 la 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS**COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)****6. Destinatarios**

Técnicos de las CCRR y comuneros.

7. Presupuesto estimativo

3.800 € (sin IVA)

8. 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.

9. 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.

10. 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.

A continuación, se describe cada uno de los siete módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA:

a) Curso general. Módulo 1. Aspectos generales:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 1: Aspectos generales
1. Objetivo general
<p>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</p>
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (2h)
<ol style="list-style-type: none"> 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): <ol style="list-style-type: none"> 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
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar.</p>

b) Curso general. Módulo 2. *Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 2: Conservación y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío

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 teórico-prácticos y carga horaria total (3h)

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 (1 h).
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)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS**COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)****Módulo 2: Conservación y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío****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.).

c) Curso general. Módulo 3. *Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 3: Balance de agua en el suelo

1. Objetivo general 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 teórico-prácticos y carga horaria 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).

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS**COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)****Módulo 3: Balance de agua en el suelo****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.

d) Curso general. Módulo 4. *Agricultura de precisión y usos sostenible de plaguicidas:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 4: Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivo general 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 teórico-prácticos y carga horaria 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.

e) Curso general. Módulo 5. *Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 5: Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados

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 teórico-prácticos y carga horaria 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).

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 5: Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados

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.

f) Curso general. Módulo 6. *Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 6: Eficiencia del uso de la energía

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 teórico-prácticos y carga horaria

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.

g) Curso general. Módulo 7. *Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas:*

1.- 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas

1.- El funcionamiento de los paisajes agrarios

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 teórico-prácticos y carga horaria 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)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas

1.- El funcionamiento de los paisajes agrarios

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

2.- 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas

2.- Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante.

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 teórico-prácticos y carga horaria 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS

COMUNES EN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas

2.- Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante.

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.

9.4.1.2 Curso de formación específico

- Curso 1: Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.
- Curso 3⁶: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
- Curso 4: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.
- Curso 5: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos.

⁶ La numeración de los cursos atiende a la establecida en la Directriz 5 del CSIC.

Curso específico 1: *Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.*

CURSO ESPECÍFICO 1

Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

1. Título de la formación

Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

2. Objetivo general

Debido a la necesidad de optimizar los recursos hídricos en la agricultura, así como reducir las pérdidas de nutrientes por percolación y lixiviado, uno de los aspectos clave a mejorar son las estrategias de riego en parcela. Para ello, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos del cultivo, así como la disponibilidad de agua en el suelo.

En este contexto, el objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.

3. Contenidos teórico-prácticos

1. Tipos de sensores: ventajas y desventajas.
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela.
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores.
5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción.
6. Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h).
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h).
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h)

CURSO ESPECÍFICO 1***Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas***

5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h).
6. Casos prácticos en aula y, cuando sea posible, se realizará una sesión práctica de instalación de sensores y lectura de datos (3 h).

CURSO ESPECÍFICO 1

Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

5. Perfil de formadores

Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales.

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 materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.

7. Presupuesto estimativo

2000 € (sin IVA).

8. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (PowerPoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.

Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.

9. Estrategias metodológicas

A decidir por los formadores, pero se puede plantear una serie de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y promover la participación de los participantes mediante acciones como:

- Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo.

Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas.

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 las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

Curso específico: *Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego.*

Se pretende impartir cursos específicos de formación relativos al contenido de la directriz 2. Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.
3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.
4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en dos cursos específicos (en la Directriz 5 se contempla un curso adicional relativo al riego con agua proveniente de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla, que para el presente proyecto no es de aplicación). El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente.

En las siguientes tablas se amplían los contenidos de los cursos:

Curso específico 3: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.

CURSO 3
<i>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente</i>
1. Título de la formación
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.

CURSO 3***Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente*****2. Objetivo general**

Conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

3. Contenidos teórico-prácticos

1. Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.
2. Diseño e instalación de una estación de control de retornos de riego con drenaje superficial. Localización de los puntos de aforo, infraestructuras a instalar, variables a medir, sensores necesarios y mantenimiento de la estación.
3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta, visita a la estación de aforo instalada cuando sea posible: Explicación de las diferentes partes, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, medidas de mantenimiento (3 h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

CURSO 3***Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente*****5. Perfil de formadores**

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. 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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de calidad de los retornos de riego.

7. Presupuesto estimativo

2000 € (sin IVA).

8. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.

9. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso

y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

10. Criterios de valoración

Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

Curso específico 4: *Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.*

CURSO ESPECÍFICO 4

Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

1. Título de la formación

Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.

2. Objetivo general

Conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

3. Contenidos teórico-prácticos

1. Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.
2. Diseño e instalación de una red de control de retornos de riego que drenan a través de un acuífero subsuperficial. Localización de pozos de observación, variables a medir, ensayos necesarios, sensores utilizados y necesidades de mantenimiento.
3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta: Infraestructura de medida del nivel y la calidad de aguas subterráneas: pozos de observación, variables medidas, sensores utilizados, interpretación de datos, mantenimiento (3h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

CURSO ESPECÍFICO 4

Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

5. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. 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 sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de calidad de los retornos de riego.

7. Presupuesto estimativo

2000 € (sin IVA).

8. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.

9. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

10. Criterios de valoración

Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

Curso específico 5: *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos*

CURSO ESPECÍFICO 5

Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

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).

CURSO ESPECÍFICO 5

Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

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.

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

CURSO ESPECÍFICO 5

Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

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 las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

9.4.2 Control de la recepción de materiales

Fase de obras - Control de recepción de materiales:

La Dirección Técnica de Obra será la encargada de la recepción y aceptación de los materiales de la obra, así como de su verificación.

MEDIDA: Verificar que los materiales recibidos se ajustan a lo establecido en el proyecto.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará la verificación de los materiales, comprobando la adecuación de los mismos a lo prescrito. Se formalizará en el correspondiente informe o acta.

INDICACIÓN DE EFECTOS: Constancia de la conformidad o no conformidad en el correspondiente informe o acta.

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: Esporádica y aleatoriamente.

9.4.3 Seguimiento de la calidad atmosférica

Fase de obras – Control de partículas en suspensión:

Se verificará que los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria se llevan a cabo con la mínima inmisión de polvo y partículas.

MEDIDA: Mantener el aire libre de polvo en toda el área de la obra.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: se comprobará que se humidifican las vías y que los camiones se cubren adecuadamente.

INDICADOR DE EFECTOS: Presencia evidente de polvo, tránsito de camiones que transporten material pulverulento sin lona o malla.

VALOR UMBRAL: Presencia evidente de polvo por simple observación visual según criterio del responsable ambiental de la obra.

FRECUENCIA: Diaria en momentos de baja precipitación.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Vías y zonas de movimiento de material.

Fase de obras - Control de recepción de los niveles de ruido:

Es imprescindible, de cara a la salud humana, no superar los umbrales de ruido durante las obras (aquellas en las que intervenga maquinaria pesada principalmente) y respetar los horarios de descanso y sueño.

MEDIDA: control de la inmisión sonora:

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Medición del ruido durante las obras.

INDICADOR DE EFECTOS: Decibelios alcanzados.

VALOR UMBRAL: Lo establecido en la legislación.

FRECUENCIA: Mensual.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Superficie y entorno inmediato afectado por la red de distribución del regadío con potencial afección sobre núcleos urbanos.

9.4.4 Seguimiento de las masas de agua

Fase de obras - Vigilancia de la hidrología superficial y subterránea:

Se verificará que las medidas de vigilancia de la contaminación hídrica son las adecuadas en cada momento de inspección.

MEDIDA: Evitar el aporte de sólidos y contaminantes a los cauces de la zona de estudio.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: 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.

INDICADOR DE EFECTOS: Aumento de la turbidez del agua. Realización de análisis del agua.

VALOR UMBRAL: Valores medios actuales para esta zona analizados por la red de control de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

FRECUENCIA: Bimensual durante la fase de ejecución de obras.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: puntos próximos donde haya actuación de maquinaria.

El control de obra ordinario debe ser efectuado por la Dirección Ambiental de la Obra. Cada una de las operaciones de control dará lugar al informe o acta correspondiente, cuyo objeto es reflejar el grado de cumplimiento ambiental.

Para llevar a cabo este control rutinario de una manera eficaz, se considera imprescindible informar a los operarios de los distintos requisitos contemplados en el proyecto y la manera más adecuada de actuar en cada caso.

Fase de explotación – Vigilancia de la calidad del agua de los cauces afectados:

MEDIDA: Evitar el deterioro de la calidad del agua de los ríos Najerilla, Tuerto y Cárdenas.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará un seguimiento de la calidad de las aguas de estos cauces.

INDICADOR DE EFECTOS: realización de análisis de agua, aguas abajo del punto de vertido.

VALOR UMBRAL: valores medios de los análisis realizados de la red de control de calidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para esta zona.

FRECUENCIA: Semestral.

Fase de explotación- Seguimiento de la carga contaminante en los retornos de riego

MEDIDA: Seguimiento de la carga contaminante, tal y como se indica en el subapartado 8.2.4.3 del presente EsIA.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: compromiso por parte de la Comunidad de regantes, para, tras la finalización de las obras, realizar un seguimiento de las concentraciones de NO₃⁻, (Nitratos), fósforo total, terbutilazina y metolacloro y sales en los flujos de retorno de riego

FRECUENCIA: Seguimiento trimestral. Las muestras se tomarán diariamente, se guardarán y se transportarán con una frecuencia quincenal al laboratorio (el detalle de la toma y análisis de los datos se puede consultar en el Anejo nº 8 Análisis de la calidad del agua para riego, del proyecto).

Fase de explotación – Aplicación de código de buenas prácticas agrarias:

MEDIDA: Aplicar un código de buenas prácticas agrarias.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Empleo de las dosis de riego estrictamente necesarias para el buen desarrollo de las cosechas, control de la utilización de fertilizantes y productos fitosanitarios, insistir en la importancia del momento de aplicación de los fertilizantes coincidiendo con el periodo de máximas necesidades del cultivo.

INDICADOR DE EFECTOS: Seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas para constatar si existe incremento del contenido de nitratos en las aguas. Realización de muestreos de suelo aleatorios.

FRECUENCIA: Semestral.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Para estimar el incremento de nitratos en las aguas, se recogerán los valores aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro en el punto de control más próximo.

MEDIDA: Seguimiento de los efectos directos e inducidos el proyecto.

9.4.5 Seguimiento de la calidad del suelo**Fase de obras - Vigilancia de la ubicación adecuada de las instalaciones auxiliares:**

Se vigilará que se utilicen como tales, las zonas auxiliares que se han fijado en el proyecto y que no se amplía su superficie.

MEDIDA: Mantener correctamente delimitada la zona de obras.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se realizará un control del replanteo y un seguimiento del encintado de las áreas de ocupación, con el fin de garantizar que las instalaciones auxiliares se realizan dentro de las zonas previstas.

INDICACIÓN DE EFECTOS: Presencia de roderas de camiones y/o pisoteo en zonas no establecidas para tal fin.

VALOR UMBRAL: Presencia de roderas de camiones y/o pisoteo en zonas no establecidas para tal fin.

FRECUENCIA: Diariamente al inicio y al final de cada jornada.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Todo el perímetro de actuación.

Fase de obras – Control de la no alteración de las características del suelo:

En el control rutinario u ordinario deberá verificarse la no alteración en la composición y la integridad estructural de los suelos no directamente ocupados por las obras y lo no alteración de las características edafológicas.

MEDIDA: Mantener la estructura de los suelos, evitando la compactación en zonas innecesarias.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se comprobará que el flujo de vehículos discurre por los caminos establecidos.

INDICADOR DE EFECTOS: Muestreo aleatorio de diferentes parcelas para medir la porosidad del suelo.

VALOR UMBRAL: Presencia de zonas de suelo desnudo con costra superficial por compactación del mismo.

FRECUENCIA: Al finalizar la fase de ejecución.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Parcelas aleatorias de la zona de obras.

MEDIDA: Mantener y recuperar niveles aceptables de las características geomorfológicas.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se vigilará que los movimientos de tierra realizados sean mínimos, que se restituyen, en la medida de lo posible, las formas y la topografía, y que se rellenarán los huecos con la tierra extraída en las excavaciones.

INDICADOR DE EFECTOS: Uso de mapas topográficos para comparar la geomorfología previa al anteproyecto con la posterior.

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: Durante la fase de construcción (cada quince días) y una vez finalizada.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Lugares en los que se realicen los movimientos de tierras.

Fase de obras – Control de la retirada y acopios de tierra vegetal:

MEDIDA: Mantener y conservar los acopios de suelo y tierra vegetal.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Se controlarán las labores de extracción transporte y acopio.

Se controlará que la altura y estructura de los acopios sea la adecuada y se vigilará la calidad del suelo (que el contenido de humedad sea el adecuado, los fenómenos de erosión, compactación, etc.).

INDICADOR DE EFECTOS: Evaluación del volumen total de suelo existente en estas zonas, en relación con el esperable de acuerdo al estado de ejecución de las obras. La calidad del suelo se comprobará mediante la toma de muestras y análisis de las mismas (pH, humedad, porosidad, etc.).

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: Cuando se lleven a cabo movimientos de tierra que conlleven acopios de suelo y tierra vegetal y cada quince días.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas destinadas a acopios de suelo.

9.4.6 Seguimiento de la flora y la vegetación

Fase de obras – Control de revegetación:

Esta vigilancia consiste en el seguimiento de las labores de revegetación. Se trata de establecer un control que garantice que se están llevando a cabo correctamente y que los resultados obtenidos resultan satisfactorios y viables.

Se efectuará un seguimiento de las labores de revegetación, verificando la realización de los procesos operativos. Previo a los trabajos de siembra y plantación, se vigilará durante la fase de ejecución de las obras que se mantiene la calidad de las tierras vegetales a emplear en la revegetación.

MEDIDA: Control de la cantidad y calidad de las tierras vegetales y suelos aceptables a emplear.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: 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.

INDICADOR DE EFECTOS: Muestreo aleatorio de diferentes acopios para analizar la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables a emplear.

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: mensual.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona de acopio de tierra vegetal y zonas destinadas a restauración.

Fase de explotación– Control de revegetación:

MEDIDA: Control de la plantación de diferentes especies realizada a modo de medida compensatoria

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Éxito / supervivencia de las especies plantadas.

INDICADOR DE EFECTOS: Medición de la superficie revegetada con éxito respecto a la total.

VALOR UMBRAL: Al menos, un 85% de la superficie revegetada / ejemplares implantados debe sobrevivir.

FRECUENCIA: Trimestral.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona de acopio de tierra vegetal y zonas destinadas a restauración.

9.4.7 Seguimiento de la fauna

Fase de obras – Control de fauna:

Este control consiste en verificar las medidas de preservación de la fauna durante la fase de ejecución de las obras. Por este motivo en la fase inicial se recomienda la realización de observaciones desde lugares estratégicos escogidos.

Si las obras se prolongaran en el tiempo, sería recomendable realizar alguna de estas observaciones coincidiendo al menos en una de ellas con el periodo reproductivo.

MEDIDA: evitar afecciones a las especies presentes en la zona.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Evitar la afección innecesaria a los hábitats faunísticos.

INDICADOR DE EFECTOS: Mantenimiento de las condiciones de los hábitats faunísticos.

Detección de regresiones en alguna especie (y muy especialmente en las amenazadas).

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: Mensual e incluso menor durante la época de reproducción.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zona a modernizar y hábitats faunísticos de las especies amenazadas.

MEDIDA: evitar la caída de ejemplares de especies faunísticas en las zanjas de obras y en las balsas de riego.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Instalación de mecanismos de escape de las balsas y comprobación de su efectividad.

INDICADOR DE EFECTOS: Ausencia de ejemplares.

VALOR UMBRAL: Un ejemplar.

FRECUENCIA: Mensual

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Las zanjas de obra y balsas de riego.

MEDIDA: control de la inmisión sonora:

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Durante el periodo reproductor de las especies catalogadas potencialmente presentes se evitarán actuaciones que impliquen la emisión de ruido por encima de lo estipulado en la legislación.

INDICADOR DE EFECTOS: Decibelios alcanzados.

VALOR UMBRAL: Lo establecido en la legislación.

FRECUENCIA: Mensual.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Superficie y entorno inmediato afectado por la red de distribución del regadío con potencial afección sobre especies catalogadas.

Fase de explotación – Control de fauna:

MEDIDA: evitar / controlar la mortalidad por colisión contra la línea aérea de media tensión de 200 metros lineales que contempla el proyecto.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Evitar la mortalidad de especies de avifauna por colisión.

INDICADOR DE EFECTOS: Detección de ejemplares muertos por colisión bajo y en el entorno de la línea eléctrica.

VALOR UMBRAL: Un ejemplar de una especie catalogada.

FRECUENCIA: Mensual e incluso menor durante la época de reproducción.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Trazado de la línea eléctrica.

MEDIDA: control de la efectividad de los bebederos:

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Colocación de los bebederos en los puntos indicados en las medidas compensatorias.

INDICADOR DE EFECTOS: Uso por parte de la fauna.

VALOR UMBRAL: -

FRECUENCIA: Mensual.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Entorno de los bebederos colocados.

MEDIDA: control de la presencia de mejillón cebra.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Durante la fase de explotación, identificar la presencia de ejemplares de esta especie en los puntos que se detallan en los “lugares de comprobación”.

INDICADOR DE EFECTOS: Presencia de ejemplares.

VALOR UMBRAL: Presencia de un ejemplar.

FRECUENCIA: Trimestral.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Con objeto prevenir y actuar con rapidez ante la posible presencia de ejemplares de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) se podrán utilizar las arquetas y especialmente la arqueta de toma del canal y el sistema de filtrado.

Las medidas de control, darán lugar al correspondiente informe o acta de Control de Fauna.

9.4.8 Seguimiento de la gestión de los residuos

Fase de obras - Control de la gestión de residuos:

Este control consiste en verificar la adecuada gestión de los residuos producidos durante la fase de ejecución de las obras.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante las obras.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado con contenedores diferenciados según la naturaleza de cada residuo.

INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de los contenedores.

VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados para dichos contenedores.

FRECUENCIA: Cada tres días

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para el almacenamiento de residuos asimilables a urbanos.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos peligrosos (RP) generados durante las obras.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado específicamente para depositar los RP y de un registro de RP. Entrega a gestor autorizado.

INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de la zona destinada a los RP y del registro de RP. Además, se deberá contar con acreditación en forma de justificante del gestor autorizado de haber recogido dichos residuos.

VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados, residuos mal envasados y/o etiquetados.

FRECUENCIA: Cada tres días

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para almacenaje de RP.

Fase de explotación - Control de la gestión de residuos:

Este control consiste en verificar la adecuada gestión de los residuos producidos durante la fase de explotación, prestando especial atención a pequeñas obras que deban ejecutarse a modo de mantenimiento de la infraestructura de regadío.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante la fase de explotación.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado con contenedores diferenciados según la naturaleza de cada residuo.

INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de los contenedores.

VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados para dichos contenedores.

FRECUENCIA: Trimestralmente.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para el almacenamiento de residuos asimilables a urbanos.

MEDIDA: Realizar una correcta gestión de los residuos peligrosos (RP) generados durante la fase de explotación.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: Existencia de un lugar habilitado específicamente para depositar los RP y de un registro de RP. Entrega a gestor autorizado.

INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de la zona destinada a los RP y del registro de RP. Además, se deberá contar con acreditación en forma de justificante del gestor autorizado de haber recogido dichos residuos.

VALOR UMBRAL: Existencia de residuos diferentes a los indicados, residuos mal envasados y/o etiquetados.

FRECUENCIA: Mensualmente.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas habilitadas para almacenaje de RP.

9.4.9 Seguimiento de la Red Natura 2000

Tal y como se ha detallado en el subapartado *5.10 Espacios naturales de la Red Natura 2000*, por lo que al proyecto objeto de estudio se refiere, no se ubica dentro ninguno de ellos.

Por tanto, no se hacen necesarias medidas de vigilancia de ningún tipo a este respecto.

9.4.10 Seguimiento de otros espacios protegidos

Tal y como se ha detallado en el subapartado *5.11 Otros espacios naturales protegidos*, por lo que al proyecto objeto de estudio se refiere, no se ubica dentro ninguno de ellos.

Por tanto, no se hacen necesarias medidas de vigilancia de ningún tipo a este respecto.

9.4.11 Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

Fase de obras – Control de patrimonio cultural y arqueológico:

El objetivo es 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.

LUGAR DE INSPECCIÓN: El seguimiento se realizará durante todo el movimiento de tierras, si así lo determina la Dirección General de Patrimonio.

VALOR UMBRAL: Incumplimiento de las previsiones establecidas en la resolución.

CALENDARIO/FRECUENCIA: Durante todo el proceso de movimientos de tierra, según se determine por parte de la Dirección General de Patrimonio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de aparecer elementos arqueológicos se deberá atender según se establece en la ley de protección del patrimonio.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

RECURSOS NECESARIOS: Personal y material especializado, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General de Patrimonio.

9.4.12 Seguimiento del riesgo de incendios

Fase de obras – Minimización del riesgo de incendios:

El objetivo es minimizar al máximo el riesgo de incendio forestal derivado de las actuaciones necesarias para la ejecución de las obras.

MEDIDA: Evitar el contacto entre la maquinaria (foco de calor) y zonas de vegetación en momento de máximo riesgo de incendios.

INDICADOR DE REALIZACIÓN: La maquinaria nunca debe estacionarse en zonas sobre vegetación en momentos de riesgo de incendio alto.

INDICADOR DE EFECTOS: Inspección de la zona de trabajo de maquinaria.

VALOR UMBRAL: Maquinaria estacionada sobre vegetación natural en momentos de riesgo de incendio alto (Temperatura ambiente > 30°C, velocidad del aire > 30 km/h, humedad relativa < 30% (alto riesgo de incendio).

FRECUENCIA: Momentos de trabajo de maquinaria.

LUGARES DE COMPROBACIÓN: Zonas de trabajo y estacionamiento de la maquinaria.

9.5 Informes de control

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.

Informes ordinarios:

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

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.

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.

9.6 Presupuesto de las medidas

El presupuesto de ejecución material de las medidas ambientales asciende a 338.454,47 € y se detalla a continuación:

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA	1	ud	80.447,54
Cerramiento de malla metálica de simple torsión	1.750	m	32.602,50
Flotador homologado	9	ud	1361,43
Cuerda anudada	540	ml	4.509,00
Hormigonado	70	M3	7.896,00
Caja nido para pequeñas aves	10	ud	462,50
Caja nido compacta cernícalo con poste	6	ud	1.474,56
Caseta para autillo	6	ud	456,00
Caja nido quirópteros	16	ud	1.552,48
Islas flotantes cría aves acuáticas	6	ud	3.241,50
Hotel para insectos	10	ud	872,40
Charca bebedero 1 m ²	4	ud	2.023,68
Vallado perimetral cinegético	520	ml	11.398,40
Puerta de acceso en valla	1	ud	411,63
Salvapájaros en LMT	135	ud	2.192,40
Escalera y malla de escape para personas y animales	251,72	m	9.079,54
Prospección de zonas sensibles	10	ud	3.120,80
Vallado perimetral cinegético	520	ml	11.398,40
Puerta de acceso en valla	1	ud	411,63
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EFECTOS SOBRE CALIDAD ATMOSFÉRICA	1	ud	8.359,20
Riego para la humectación de las superficies rodadas y par la minimización del polvo	90	km	8.359,20
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN	1	ud	78.926,35
Extendido tierra vegetal	19.318,20	m ³	12.306,84
Ejecución de hidrosiembra en superficies mayores de 10.000 m ²	37.033,92	m ²	52.958,51
Siembra de especies	10	ha	661,00
MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA VEGETACION Y EL PAISAJE	1	ud	4.630,71
Plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Genista scorpius</i> , <i>Salvia lavandulifolia</i> , <i>Lavandula stoechas</i> , <i>Thymus vulgaris</i>	104	ud	579,89
Plantación de <i>Pinus halepensis</i>	65	ud	1.090,05
Plantación de <i>Prunus dulcis</i>	65	ud	2.358,85

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
Plantación de <i>Morus alba</i>	34	ud	601,92
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA	1	ud	70.513,59
Movimiento de tierras	1	ud	378,09
Obra civil	1	ud	25.778,82
Canal aforador Parshall	4	ud	26.897,76
Conjunto de equipo fotovoltaico	2	ud	3.358,20
Tomamuestras automático para líquidos	2	ud	14.069,72
MONITORIZACIÓN DE SUELO	1	ud	26.264,70
Sistema de monitorización con 3 sensores del contenido de humedad en el suelo	14	ud	26.264,70
ELABORACIÓN DE MAPA CRAD DEL SUELO			14.353,50
Ensayo de capacidad de campo y punto de marchitez permanente	436	ud	5.615,68
Apertura y tapado de calicata hasta 2 m de profundidad	14	ud	899,78
Descripción de calicata en estudios de suelos.	147	ud	7.838,04
MEDICIÓN CAUDALES TUBERÍAS GENERALES	1	ud	40.472,35
MEDIDOR ULTRASÓNICO DN 1500-2000 NO INVASIVO	5	ud	40.472,35
ARQUEOLOGÍA	1	ud	51.639,44
Arqueólogo	170	jor	48.106,60
Proyecto básico arqueología	1	ud	555,79
Informe de seguimiento arqueológico	1	ud	917,05
Memoria arqueológica básica	1	ud	2.060,00
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA APLICACIÓN DEL RIEGO	1	ud	39.433,53
SISTEMA MONITORIZACION SUELO	1		25.499,74
ELABORACIÓN DE MAPA DE CRAD DEL SUELO	1		13.933,79
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS RETORNOS	1	ud	1.945,32
Sonda piezométrica (baro-diver) (p.o)	2	ud	1.945,32
CURSOS DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS	1	ud	16.471,86
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	1	ud	3.905,07
Curso específico sobre CRAD "Contenido de agua en el suelo"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Estaciones de control	1	ud	2.055,96

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
de retornos de riego con drenaje superficial"			
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"	1	ud	2.055,96
Formación: Monitorización del balance de agua en el suelo mediante técnicas de teledetección	1	ud	2.276,99
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL (en fase de obra)	1	ud	24.071,68
Plan de vigilancia ambiental	20	mes	19.574,80
Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental en fase de obra	6	ud	3.407,88
Cinta balizamiento	900	m	1.089,00
TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES			416.105,92

Asciende el presupuesto de ejecución material relativo a las medidas ambientales y al seguimiento y vigilancia ambiental detallado a un total de **CUATROCIENTOS DIECISEIS MIL CIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (416.105,92 €)**.

10 CONCLUSIONES

La C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla ha decidido mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas de su ámbito para así optimizar el uso del agua, mejorando así también la efectividad y productividad de sus cultivos.

Dicho proyecto responde a la impulsión de políticas de actuación desde los organismos públicos y privados orientadas a la eficiencia en el uso del agua. La obra tiene su justificación por la necesidad de optimización del agua de riego proponiendo para ello un sistema de riego a presión que sustituya al tradicional riego a pie utilizado en la zona, consiguiendo a su vez, reducir las pérdidas en el sistema de distribución a parcela.

Además del objetivo de aumentar la eficiencia en las aplicaciones y en la distribución del agua respecto a los sistemas de riego tradicional, se le asocian la optimización de los costes energéticos que estos nuevos sistemas de riego llevan asociados, creando un marco de actuación entre la mejor gestión del uso del agua de riego, la optimización de los costes energéticos y la viabilidad técnico-económica para llevarlo a cabo.

El estudio de impacto ambiental del “Proyecto de modernización del regadío de la C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla-La Rioja” se ha redactado en base a los establecido en la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*.

Atendiendo al *artículo 7.1.a)*, el proyecto 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 poder ubicar la actuación en:

La zona de actuación objeto de estudio se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Canillas de río Tuerto, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco, todos ellos en La Rioja. El proyecto en su totalidad se ubica en la margen izquierda del río Najerilla.

La superficie objeto de modernización del regadío es de 2.744,41 ha; implica la ejecución de tres balsas, un parque solar, una estación de bombeo y la correspondiente instalación de tuberías enterradas.

A partir de la valoración de los impactos realizada cabe destacar los siguientes impactos ambientales positivos, fundamentalmente los asociados con la fase de explotación y que se refieren a los siguientes aspectos:

- Incremento de la eficiencia del sistema de riego. La ejecución del proyecto, además de facilitar la gestión del agua, permite la presurización del riego con un consumo optimizado de energía, lo que facilitará ir a modelos de riego con aplicaciones más eficientes de agua, menores de las que actualmente se están consumiendo en un riego por inundación. La presurización de la red de riego evitará además las pérdidas (evaporación y fugas) de agua que se realizan en el transporte y la distribución del agua. La eficiencia del riego, con la mejora proyectada, aumenta del 52,5% actual al 82% previsto, eficiencia media de la alternativa de cultivos con riego por aspersión y goteo. Por ello, se estima que la demanda de la zona regable disminuirá de 5.823.099 m³/año a 5.588.798 m³/año, es decir, que el consumo de agua disminuirá con la mejora del regadío.

-
- Reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Con la modernización del regadío, incluyendo el parque solar fotovoltaico, los consumos energéticos y las emisiones de GEI serán:
 - o La energía demandada a la red eléctrica será de 1.014.164 kWh eléctricos/año, es decir, un 50,70% menos.
 - o Las emisiones de GEI serán de 128.675 kg CO₂/año, es decir, 69,72% menos, debido a que el consumo energético es eléctrico, cuyo factor de emisión es menor.
 - En el proyecto contempla un sistema de telecontrol, automatización y regulación de la estación de filtrado, permitiendo la medición de los caudales suministrados en las parcelas, así como los mecanismos de apertura y cierre de los puntos de suministro. Con todo esto dota de los sistemas de gestión de la demanda de agua, lo que supone una gestión del consumo energético de las instalaciones, implicando al propio agricultor en el objetivo de realizar un consumo eficiente del agua y de la electricidad.

Por lo que a figuras de protección se refiere, las actuaciones no supondrán afección sobre espacios de la Red Natura 2000 ni otras figuras de protección, no existiendo coincidencia con ninguno de ellos ni localizarse en el ámbito próximo del proyecto. Si bien, sí podría suponer un impacto sobre determinados Hábitats de Interés Comunitario, en concreto aproximadamente 300 m² del HIC prioritario 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* debido a la construcción de una tubería de la red de distribución que irá enterrada; en todo caso, se prevé que una vez finalice la obra y procediendo al tapado de la misma con la tierra vegetal previamente extraída se favorezca su recuperación. Se prevé un potencial posible impacto sobre determinadas especies de fauna catalogadas, destacando la potencial presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) que cuenta con un Plan de Recuperación el cual incluye dentro de su ámbito de aplicación varios cauces limítrofes con la superficie objeto de modernización (Najerilla al Este, Cárdenas al Sur y Tuerto al Norte).

Respecto a otros elementos protegidos cabe destacar la potencial afección al Camino de Santiago, cuyo tramo entre Nájera y Santo Domingo de la Calzada discurre en gran parte entre la superficie de afección del proyecto; este vial está calificado como Bien de Interés Cultural y que cuenta con un Plan Especial aprobado por el Gobierno de La Rioja.

Además, varias parcelas objeto de modernización y actuaciones son limítrofes con el Monte de Utilidad Pública "Salamanchurri y Valdesolares" (código 238) cuyo titular es en Ayuntamiento de Cárdenas, así como algunos cruces con caminos y vías pecuarias.

En cuanto a la vulnerabilidad del proyecto respecto a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto (tecnológicos), una vez analizados éstos, se concluye que es baja – muy baja; siempre y cuando se implementen todas las medidas preventivas y correctoras propuestas. Cabe destacar la necesidad de cumplir de forma exhaustiva todas aquellas encaminadas a minimizar el riesgo de incendio forestal derivado de las obras y posterior actividad, principal riesgo asociado al proyecto.

El presente documento plantea toda una serie de medidas preventivas y correctoras a desarrollar durante la fase de obra y explotación que permitirán minimizar en gran medida los impactos detallados, así como garantizar un nulo impacto de las actuaciones sobre la salud humana.

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. Además, incorpora un programa de seguimiento ambiental a desarrollar de forma previa a las obras, durante éstas y durante los primeros años de la fase de explotación que tiene por objeto comprobar la eficacia de todas estas medidas, identificar nuevos impactos no considerados y actuar para corregirlos.

11 EQUIPO REDACTOR

Antonio Romeo Martín

DNI: 18020403H

Ingeniero Agrónomo Colegiado nº 754

12 BIBLIOGRAFÍA

- Allué, J.L., 1990. *Atlas Fitoclimático de España*. Taxonomías. MAPA. INIA. Colección Monografías INIA, n.º 69. Madrid. 221 p.
- Bower, C.A., Wilcox, L.V., 1965. Soluble salt En: *Methods of soil analysis*. Chemical and Microbiological Agronomy nº 9. American Society of Agronomy. Part 2, 933-951.
- Bonet, F. J., Zamora, R., Gastón, A., Molina, C. & Barriego, P. (2009). *4090 Matorrales pulvinulares orófilos europeos meridionales*. 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. 122 p.
- Braun, J. & O. Bolòs, (1957). *Les groupements végétaux du bassin moyen de L'Ebre et leur dinamisme*. Anales Estac. Exp. Aula Dei.
- Calleja, J. A., 2009. *91B0 Fresnedas Mediterráneas ibéricas de Fraxinus angustifolia y Fraxinus ornus*. 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. 70 p.
- Camacho, A., Borja, C., Valero-Garcés, B., Sahuquillo, M., Cirujano, S., Soria, J. M., Rico, E., De La Hera, A., Santamans, A. C., García De Domingo, A., Chicote, A. & Gosálvez, R., 2009. *3140 Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de Chara spp.* 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. 47 p.
- Conesa, V. (1993). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Editorial Munid prensa. Segunda Edición: Madrid.
- 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.
- Espinar, J. L., 2009. *1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*. 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. 96 p.
- FAO (1975). *Soil Map of the world at 1:5.000.000*. UNESCO. París.
- Garrido, A. (1982). *Cuencas sedimentarias: análisis tectosedimentario*. Curso Explor. Explot. Hidrocarburos. (SICUE), págs. 1-27.
- Herrero, J. (1991). *Morfología y génesis de suelos sobre Yesos*. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Madrid.
- Gheysari, M., Mirlatifi, S.M., Homae, M., Asadi, M.E., Hoogenboom, G., 2009. *Nitrate leaching in a silage maize field under different irrigation and nitrogen fertilizer rates*. Agricultural Water Management 96, 946-954.
- Isla, R., Valentin, F., Quílez, D., Guillen, M., Aibar, J., Maturano, M., 2012. Comparison of decision tools to improve the nitrogen management in irrigated maize under Mediterranean conditions in Spain. Nutrition, 16th.
-

MITERD (2020). Factor MIX 2019. Factores de emisión registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

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.

Olivé, A. (1990). *Mapa geológico de la Hoja nº 203 (Nájera)*. Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (MAGNA), Segunda Serie, Primera edición, IGME.

Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.

Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.

Quiñones, F., Guzmán, S., 1986. Determinación de caudal y técnicas de muestreo en agua superficial. United States Geological Survey. 67 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.

Ritter, W.F., Manger, K.A., 1985. *Effect of Irrigation Efficiencies on Nitrogen Leaching Losses*. Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE 111, 230-240.

Salinas, M. J. & Cueto, M., 2009. *92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Fluegeion tintorisas)*. 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. 86 p.

Sexton, B.T., Moncrief, J.F., Rosen, C.J., Gupta, S.C., Cheng, H.H., 1996. *Optimizing nitrogen and irrigation inputs for corn based on nitrate leaching and yield on a coarse-textured soil*. Journal of environmental quality 25, 982-992.

Tavernier, R. (1985). *Introduction and history of de EC soil map*. In: Soil map of the European Communities, CEC, Brussels and Luxembourg 1-2.

Toro, M., Robles, S. & Tejero, I. (2009). *3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum**. 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. 36 p.

Trueba *et al.* (1999). *Base de datos de propiedades edafológicas de los suelos españoles. Volumen XIII Navarra y La Rioja*. Informes Técnicos CIEMAT, Madrid.

Verdú, J. R., Numa, C. y Galante, E. (Eds) (2011). *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid.

Aluvial del Najerilla – Ebro (47). Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España (2010).

Desarrollo de los trabajos sobre la evaluación y mejora del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas de la comunidad autónoma de La Rioja según la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE): cuenca del Najerilla. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, Dirección General de Política Territorial, Servicio de Ordenación del Territorio del Gobierno de La Rioja (2002).

El medio ambiente en Europa. Estado y perspectivas 2020 (Resumen ejecutivo). Agencia Europea del Medio Ambiente.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR). Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Estrategia Regional frente al cambio climático 2008 – 2012. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, Dirección General de Calidad Ambiental, Gobierno de La Rioja (2008).

Informe Anual de la Calidad del Aire en La Rioja – Periodo 2002 – 2018. Servicio de Gestión y Control de Residuos. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja (2019).

Inventario y caracterización de recursos geológico – mineros singulares de la comunidad autónoma de La Rioja. Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, Dirección General de Política Territorial, Servicio de Ordenación del Territorio del Gobierno de La Rioja (2007).

Plan de Gestión y Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Protegido Red Natura 2000 "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros". Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Gobierno de La Rioja.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021 – 2030. Vicepresidencia Cuarta del Gobierno, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Gobierno de España.

Plan hidrológico de los ríos Najerilla y Zamaca – Documentación previa para su análisis. Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de España (2007).

Atlas Eólico – Mapa Ibérico - del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://www.mapaeolicoiberico.com/map;latitude=42.81953;longitude=-1.63290;altura=50;dato=micro>)

Calidad del aire – la rioja.org (<https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/calidad-aire-cambio-climatico/calidad-aire>).

Confederación Hidrográfica del Ebro: (<https://portal.chebro.es/fr/web/guest/canales-del-najerilla>).

Documentos de consulta pública de la cuencas de ríos de La Rioja (<https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/agua/calidad-agua/contenido/documentos-consulta-publica-cuencas-rios-rioja>).

Fichas municipales del Gobierno de La Rioja
(<https://www.larioja.org/estadistica/es/publicaciones-indicadores/catalogo-publicaciones/fichas-municipales>)

Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja – iderioja
(<https://www.iderioja.larioja.org/>)

Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2879#!tabs-tabla>

MAGNA 50 – Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie)
(<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>)

Mapa de suelos de Rioja (<https://manuelruizhernandez.es/index.php/mapa-de-suelos-de-rioja/>)

Mapa Forestal de España 1:50.000
(<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mfe50.aspx>)

Plataforma ebird (<https://ebird.org/spain/home>)

Plataforma NaturaSpain (<http://www.naturaspain.com/>)

Plataforma seguimientodeaves.org de SEO/BirdLife
(<https://www.seguimientodeaves.org/>)

Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (<https://www.adaptecca.es/>)

Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRACC)
(<https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=1457232>)

Red de Estaciones Agroclimáticas SIAR de La Rioja
(<https://www.larioja.org/agricultura/es/informacion-agroclimatica/red-estaciones-agroclimaticas-siar>)

Unidades de paisaje, Gobierno de La Rioja
(<https://www.iderioja.larioja.org/vct/index.php?c=3677674748474e6b2f32643243723278396d66654d673d3d&t=4&b=1>)

Visor de la Red Natura 2000
(<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2410073>)

Visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://sig.mapama.gob.es/snczi/>)

ANEJOS

1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

2. INFORME DE COMPATIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN HIDROLÓGICO

3. PLANOS

1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS

3. RED NATURA 2000

4. FAUNA CATALOGADA 1

5. FAUNA CATALOGADA 2

6. HÁBITATS DE INTERES COMUNITARIO

7. VÍAS PECUARIAS AFECTADAS

8. UBICACIÓN DE ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS

4. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ANEJO 1 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

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:

Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.

Directiva 2000/60/CE: marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Modificada por la Decisión 2455/2001/CE.

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 2006/44/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, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito

de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.

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 (Directiva Marco de Residuos). Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos

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.

Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.

Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31 CEE.

Directiva del Parlamento y del Consejo 94/62/CE, de 20 de diciembre, relativa a los Envases y Residuos de Envases

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.

Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.

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.

Reglamento (CE) nº 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, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental - Declaración de la Comisión ante el Comité de Conciliación de la Directiva 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 sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2 LEGISLACIÓN DE ÁMBITO ESTATAL

Evaluación de impacto ambiental:

Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación 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.

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.

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, relativo a emisiones sonoras debidas a 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.

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 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.

- .

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Protección de la atmósfera y 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, relativo a emisiones sonoras debidas a máquinas de uso al aire libre.

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

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.

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 21/2015, de 20 de julio.

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 1428/2003, de 21 de noviembre, modificado 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 DE ÁMBITO AUTONÓMICO

Evaluación de impacto ambiental:

Ley 6/2017, de 8 de mayo, de protección del medio ambiente de La Rioja.

Decreto 29/2018, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo del Título I, "Intervención Administrativa", de la Ley 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de La Rioja.

Protección y conservación de la fauna y flora:

Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja.

Decreto 46/2022, de 17 de agosto, por el que se amplía la Red Natura 2000 en La Rioja y se aprueban los planes de gestión y ordenación de los recursos naturales.

Decreto 36/2014, de 29 de agosto, por el que se actualiza la estructura y se publica el catálogo de Montes de Utilidad Pública de la comunidad autónoma de La Rioja

Decreto 9/2014, de 21 de febrero, por el que se declaran las zonas especiales de conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de La Rioja y se aprueban sus planes de gestión y ordenación de los recursos naturales.

Decreto 36/2017, de 21 de julio, por el que se declaran áreas naturales singulares determinados espacios de la Comunidad Autónoma de La Rioja y se aprueban sus normas de protección.

Decreto 127/2019, de 12 de noviembre, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuación en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Decreto 55/2014, de 19 de diciembre, por el que se aprueban los Planes de Gestión de determinadas Especies de la Flora y Fauna Silvestre catalogadas como amenazadas en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Orden 3/2006, de 17 de mayo, de la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, por la que determinados ejemplares arbóreos y agrupaciones de árboles se declaran árboles singulares y se incluyen en el Inventario de Árboles Singulares de La Rioja.

Resolución nº 1548/2011, de 10 de noviembre, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local, de las especies de aves catalogadas como amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas de alta tensión

Residuos:

Decreto 39/2016, de 21 octubre, del Plan Director de Residuos de La Rioja 2016-2026.

Decreto 4/2006 de 13 de enero de 2006, regulador de las actividades de producción y gestión de residuos.

Orden 21/2006, de 20 de diciembre de 2006, por la que se regula el tratamiento de tierras con residuos orgánicos biodegradables mediante reacciones biológicas naturales para obtener tierras vegetales.

Decreto 86/1990, de 11 de octubre de 1990, de asignación de competencias en materia de autorizaciones para la producción y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.

Orden 32/2001, de 27 de diciembre de 2001, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento para la recogida y gestión de residuos no peligrosos.

Orden 1/2002, de 21 de enero de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear para la recogida de pequeñas cantidades de residuos peligrosos.

Resolución 249/2003, de 15 de mayo de 2003, de la Dirección General de Calidad Ambiental por la que se efectúa la declaración de poblaciones aisladas existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Decreto 44/2014, de 16 de octubre , por el que se regulan las actividades de producción y gestión de residuos y su registro.

Patrimonio histórico y cultural:

Ley 7/2004, de 18 de octubre, de Patrimonio Cultural, Histórico y Artístico de La Rioja.

Ley 4/2005, de 1 de junio, de Funcionamiento y Régimen Jurídico de la Administración Autonómica de La Rioja.

Decreto 3/1998, de 9 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula las vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de la Rioja.

Decreto 47/2020, de septiembre B.O.R. nº 116 de 4 de septiembre de 2020, establece la estructura orgánica de la Consejería de Educación, Cultura, Deporte y Juventud y sus funciones.

Otras disposiciones:

Ley 11/2005, de 19 de octubre, de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

ANEJO 2 INFORME DE COMPATIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN HIDROLÓGICO



O F I C I O

S/REF.

N/REF.

FECHA.

ASUNTO

Rocío Rifaterra Bielsa
ROM VIII
Avda. César Augusto 3, 3º C
50004 Zaragoza

Solicitud de información sobre caracterización de las masas de agua del proyecto de modernización, consistente en sustituir las acequias existentes (riego por gravedad) a riego mediante tuberías a presión de la Comunidad de Regantes del Tramo II del Canal de la margen izquierda del Najerilla (La Rioja)

En relación al asunto referido en el encabezado, la Confederación Hidrográfica del Ebro hace constar lo siguiente:

- El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, y publicado en el BOE de 19 de enero de 2016. Los artículos 15 a 34 y los apéndices 7 y 8 de la normativa de este Plan Hidrológico recoge respectivamente tanto las dotaciones como las asignaciones de recursos y reservas por sistema de explotación y unidad de demanda.
- La comunidad de regantes de del Tramo II del Canal de la margen izquierda del Najerilla forma parte de los regadíos de los Canales del Najerilla que tienen derecho al uso del agua conforme Ley de 11 de abril de 1939, Decreto 3467/70, Decreto 2904/72 y Orden de 19 de noviembre de 1973. Forma parte de la unidad de demanda 56-Najerilla, del sistema de explotación Najerilla, cuya asignación de recursos está contemplada en el Plan Hidrológico vigente de la demarcación hidrográfica del Ebro.
- Con la información aportada, y en relación con la compatibilidad o coherencia con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de los Canales del Najerilla, donde se integra la comunidad de regantes del Tramo II del Canal de la margen izquierda del Najerilla, en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.
- Conforme al plan hidrológico, las masas de agua afectadas por esta modernización son:

A efectos de extracción:

www.chebro.es

Pº DE SAGASTA Nº 24 – 28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX.:

CSV : GEN-8917-4778-560b-3dfd-98fb-f917-0b6b-333e

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ROGELIO GALVAN PLAZA | FECHA : 11/01/2023 14:05 | Sin acción específica

FIRMANTE(2) : MIGUEL ANGEL GARCIA VERA | FECHA : 11/01/2023 16:43 | Sin acción específica





<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF502 Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobía
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificada presión alta por extracción
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2015

A efectos de recepción de retornos de riego:

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF269 Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificada presión alta por fuentes de contaminación difusa
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2015

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF270 Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificada presión alta por fuentes de contaminación difusa
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2015

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACION
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

CSV : GEN-8917-4778-560b-3dfd-98fb-f917-0b6b-333e

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ROGELIO GALVAN PLAZA | FECHA : 11/01/2023 14:05 | Sin acción específica

FIRMANTE(2) : MIGUEL ANGEL GARCIA VERA | FECHA : 11/01/2023 16:43 | Sin acción específica





<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF271 Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificada presión alta por fuentes de contaminación difusa
<i>Estado ecológico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2027

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF272 Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	Identificada presión alta por fuentes de contaminación difusa
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2015

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSBT047 Aluvial del Najerilla-Ebro
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Subterránea
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	Identificada presión alta por fuentes de contaminación difusa
<i>Estado cuantitativo:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico::</i>	Buen estado en 2027

El Jefe de Servicio de la
Oficina de Planificación Hidrológica
Rogelio Galván Plaza

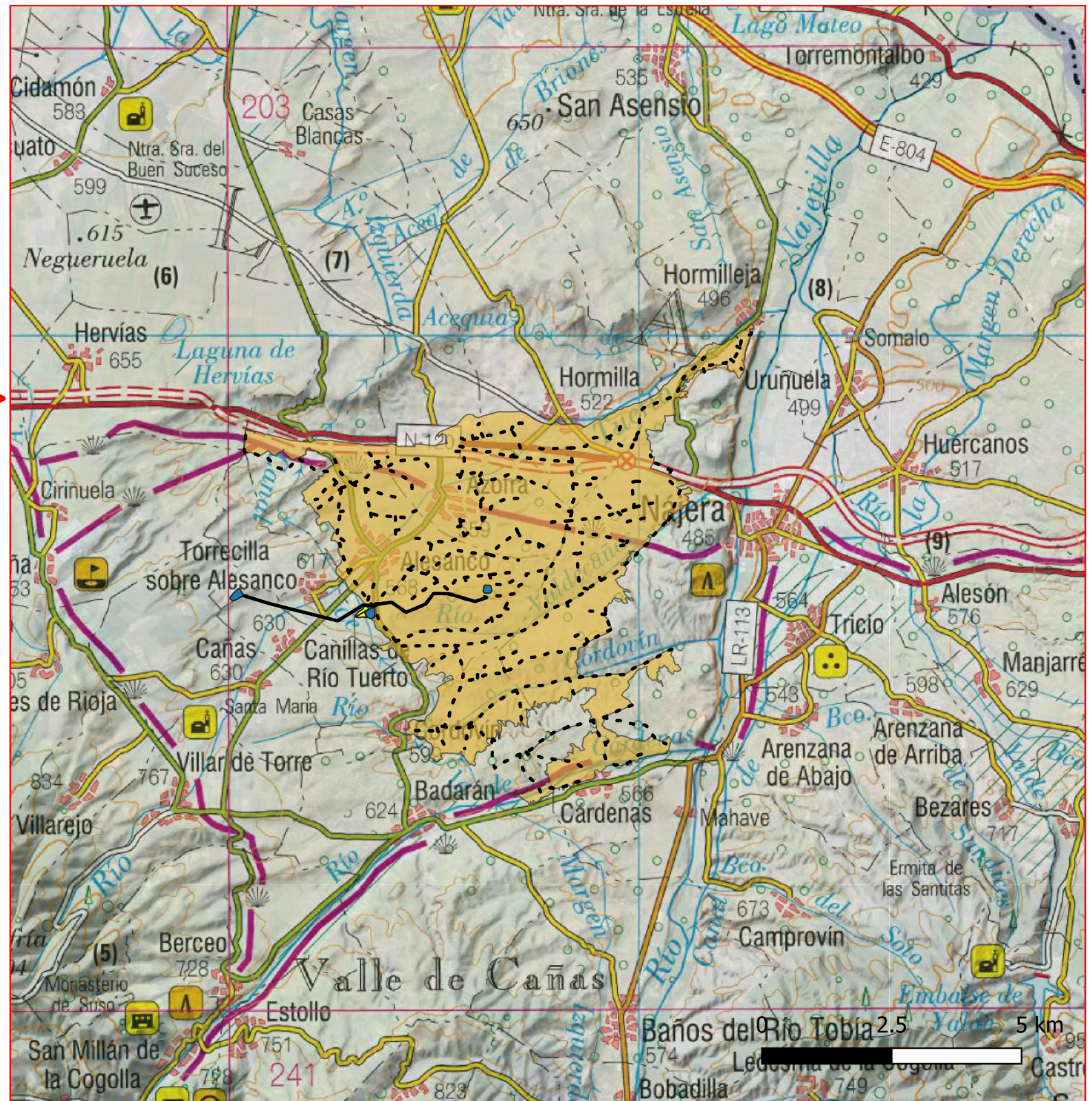
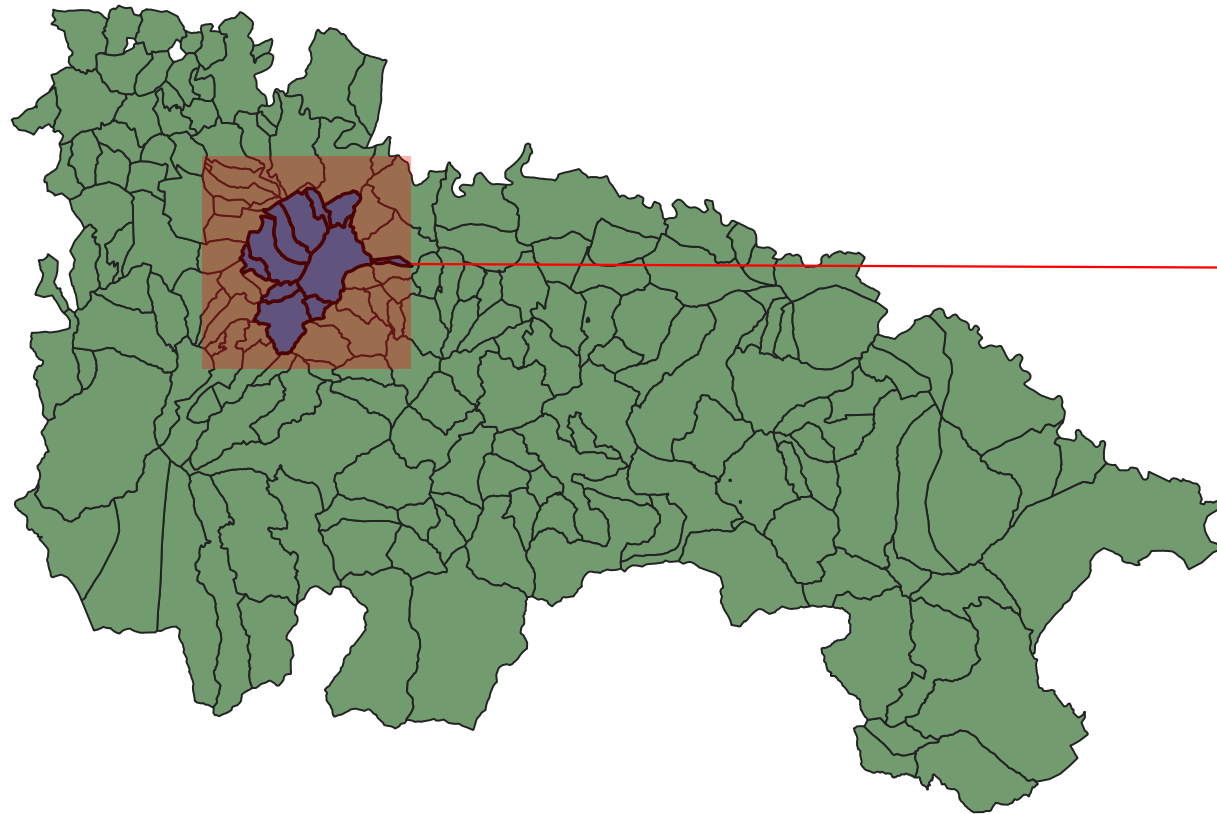
El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica
Miguel Ángel García Vera

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACION
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO



ANEJO 3 PLANOS



Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- ☐ Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- ☐ Estación de bombeo
- ☐ Superficie de regadío objeto de modernización
- ☐ Términos municipales afectados
- ☐ Límites municipales de La Rioja



Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

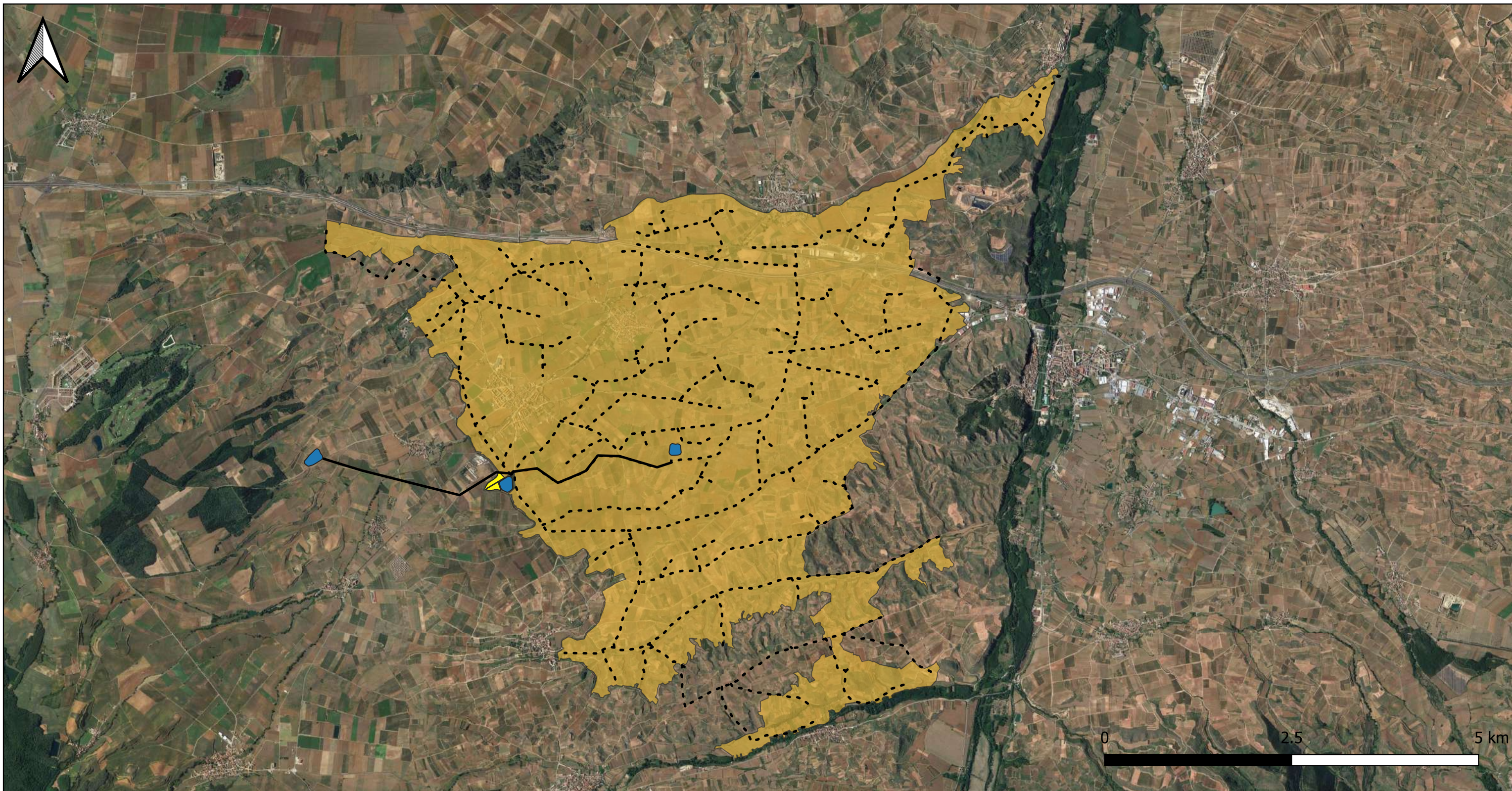
Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

Equipo redactor:
 ROM VIII INGENIERIA

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_1
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:100.000

Plano: LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
 Número: **1**
 Versión: 00
 Formato: A3





Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Estación de bombeo
- Superficie de regadío objeto de moernización

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

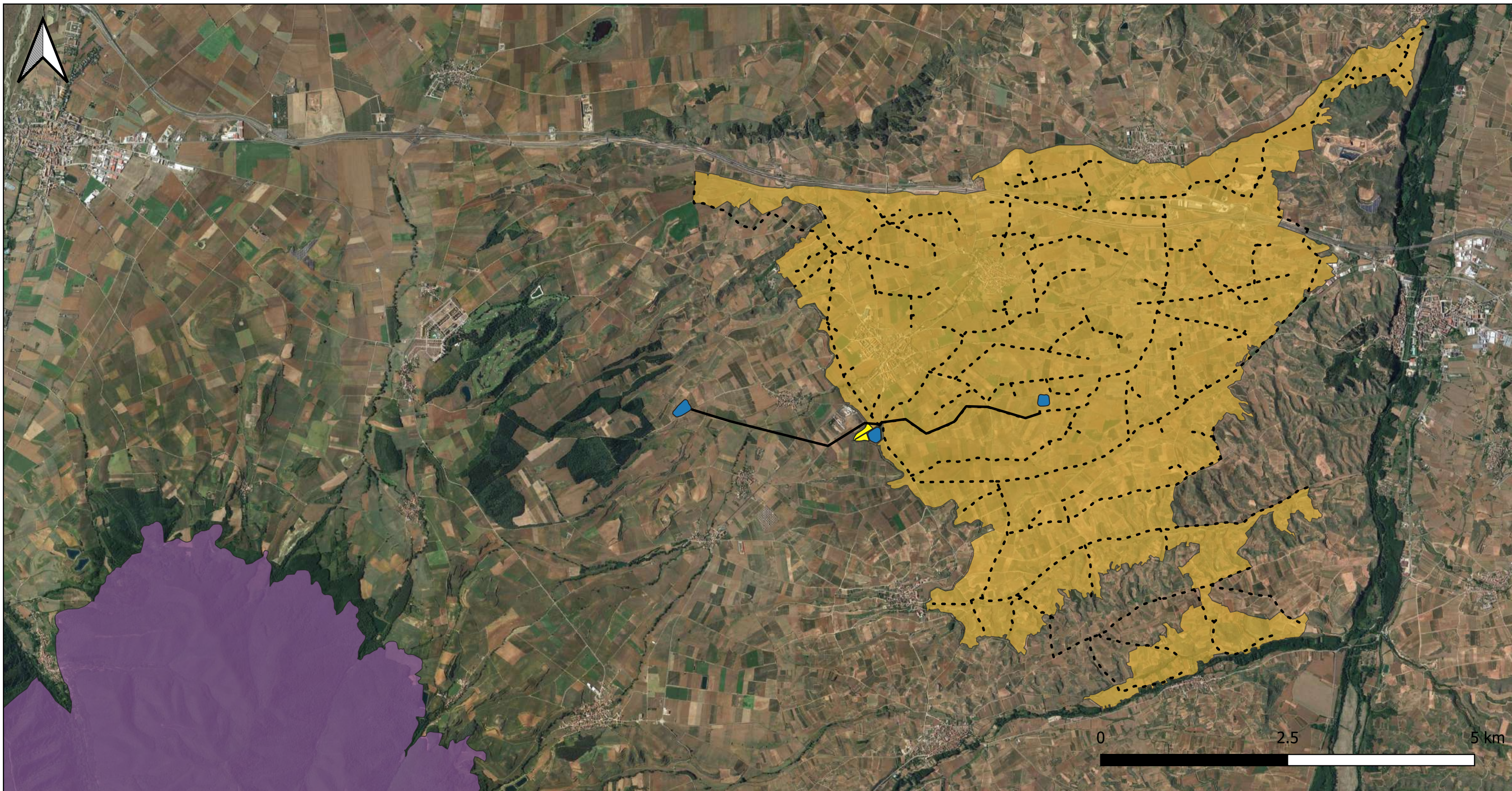


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_2
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:50.000

Plano: **PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS**
 Número: **2**
 Versión: 00
 Formato: A3





Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Superficie de regadío objeto de modernización
- Espacio Red Natura 2000 "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros"

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja



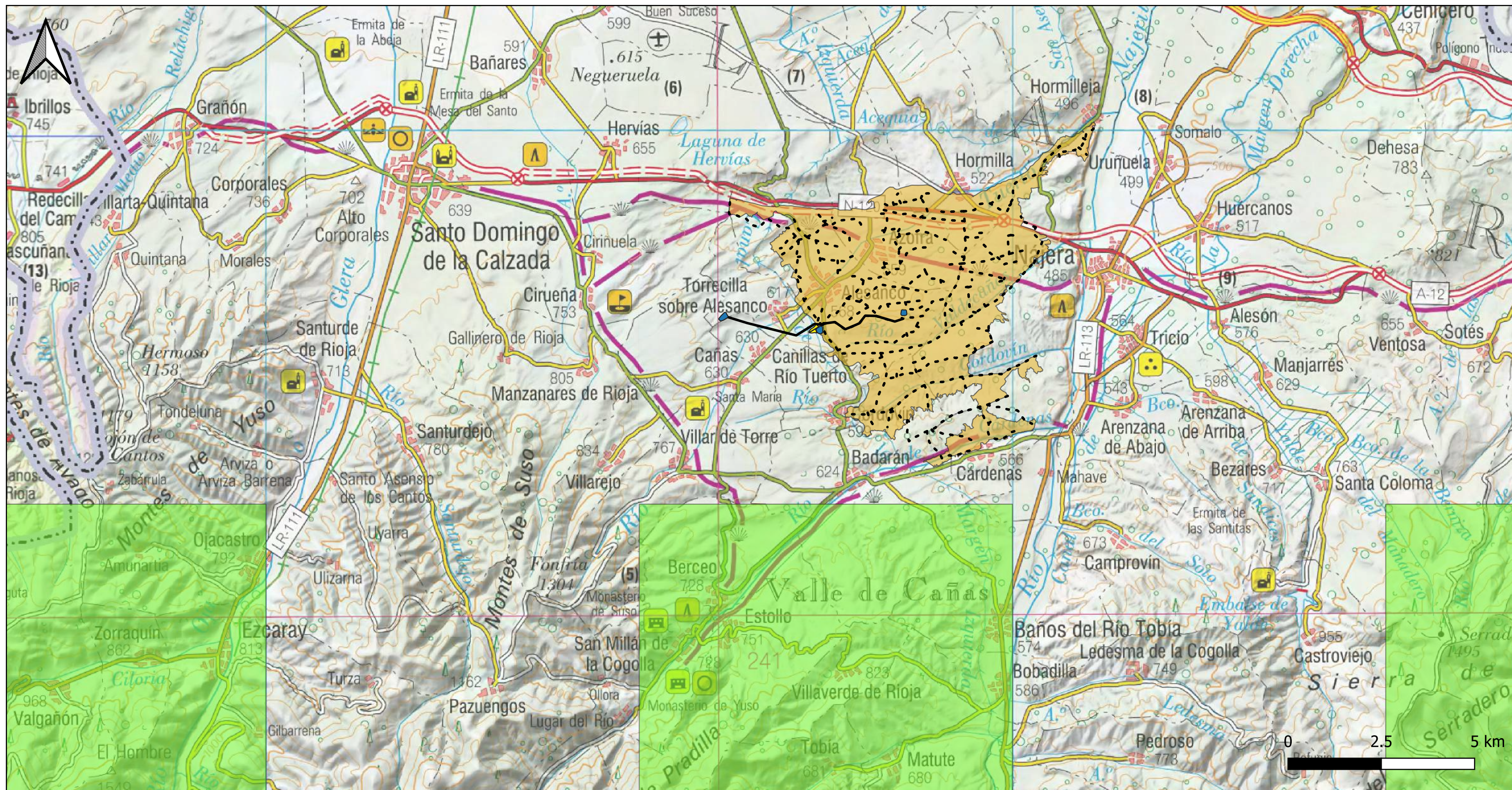
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_3
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:50.000

Plano: RED NATURA 2000

Número: 3
 Versión: 00
 Formato: A3





Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- ☀ Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Superficie de regadío objeto de moernización
- Cuadrícula 10 x 10 km con presencia de alimoche

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

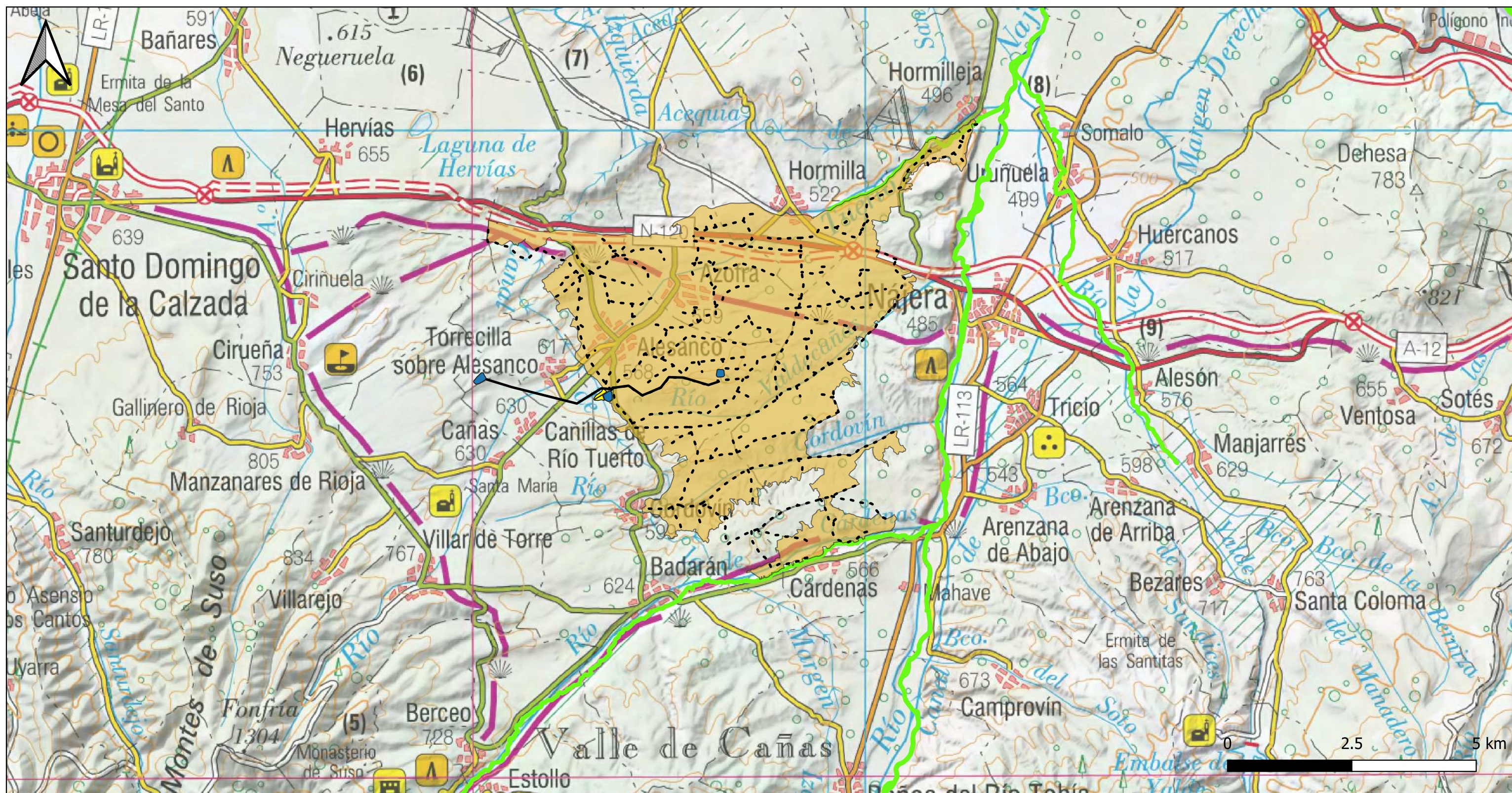
Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

Equipo redactor:


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_4
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:100.000

Plano:
FAUNA CATALOGADA 1
 Número: **4**
 Versión: 00
 Formato: A3



Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- ☀ Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Superficie de regadío objeto de moernización
- Zona / cauce con presencia de visón europeo

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

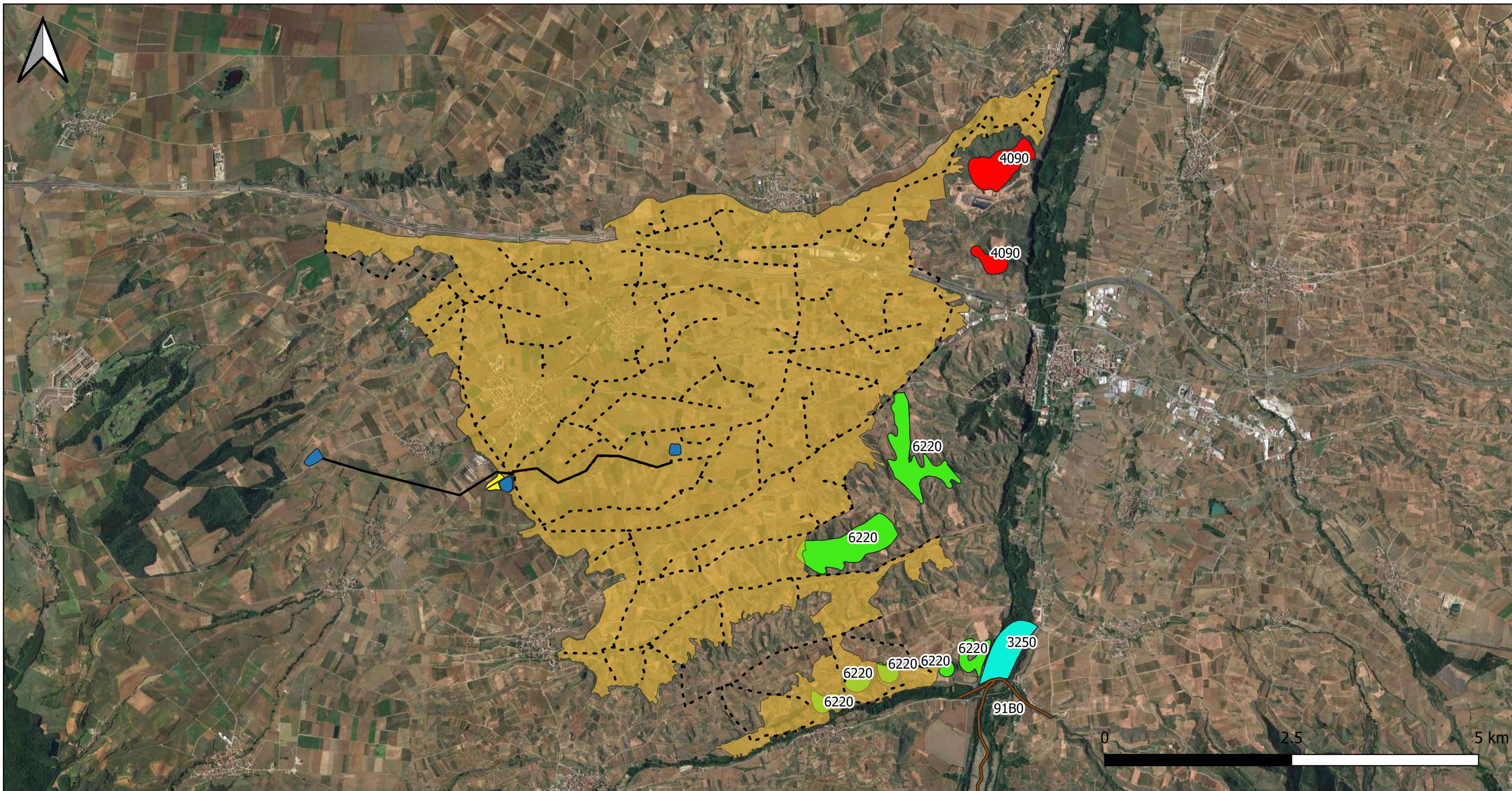


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_5
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:75.000

Plano: FAUNA CATALOGADA 2
 Número: 5
 Versión: 00
 Formato: A3





Leyenda:	
--- Red de distribución	Hábitat de Interés Comunitario:
— Tubería de impulsión	 3250
 Parque Solar Fotovoltaico	 4090
 Balsas proyectadas	 6220
 Superficie de regadío objeto de modernización	 91B0

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

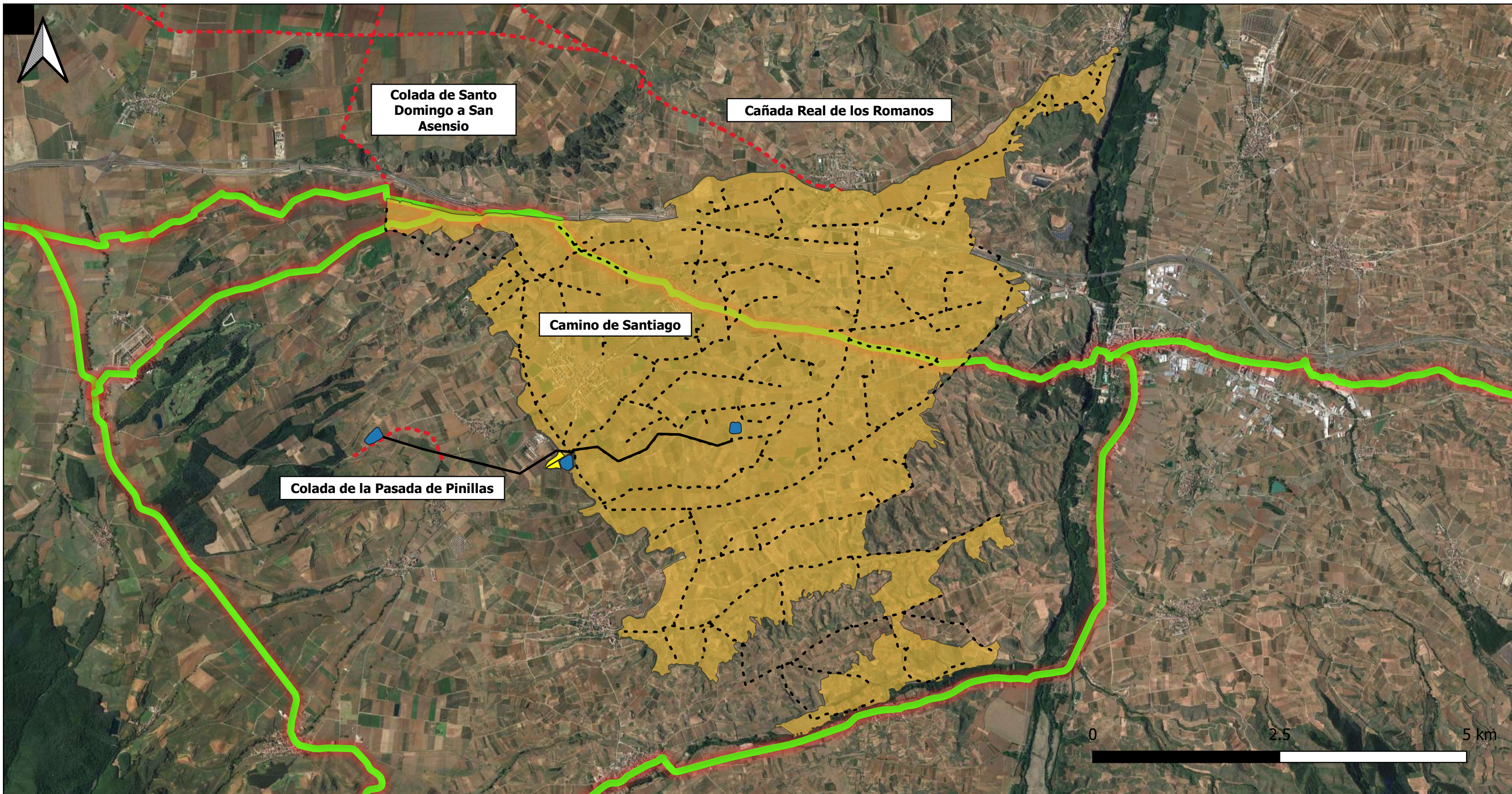
Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

Equipo redactor:


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_6
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:50.000

Plano:
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
 Número: **6**
 Versión: 00
 Formato: A3



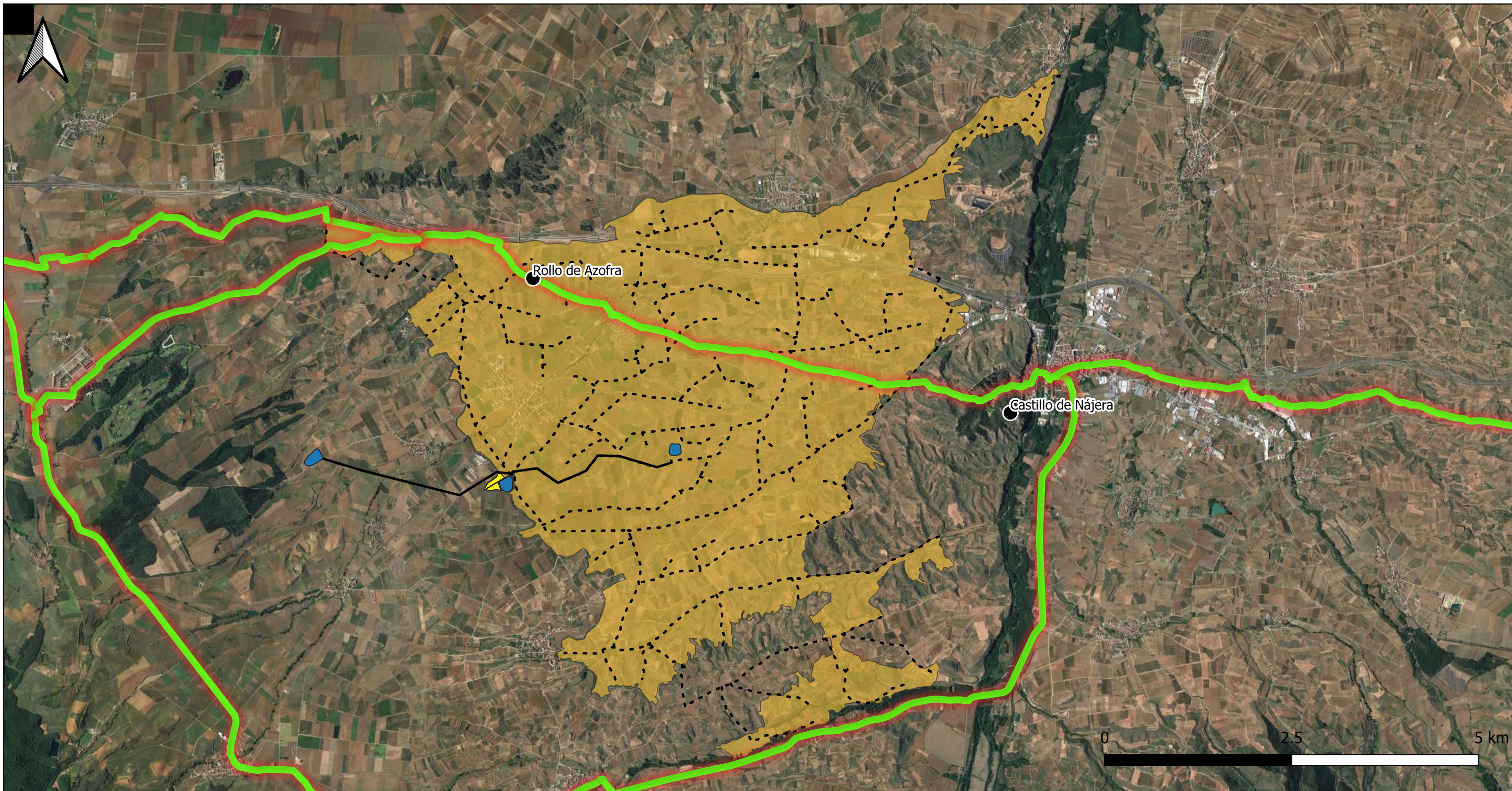
Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Superficie de regadío objeto de actuación
- Vías pecuarias
- Camino de Santiago

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA	
Situación: Margen izquierda del río Najerilla	Equipo redactor:
Municipio: Varios	
Comarca: -	
Provincia: La Rioja	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -		
Clave: 0030DARegNaj	Plano:	Número:
Archivo: Pla_7		7
Documento: -	VÍAS PECUARIAS	Versión: 00
Delineación: P.O.F		Formato: A3
Fecha: Septiembre 2023		
Escala/s: 1:50.000		





Leyenda:

- Red de distribución
- Tubería de impulsión
- Parque Solar Fotovoltaico
- Balsas proyectadas
- Superficie de regadío objeto de moernización
- Bienes de Interés Cultural
- Camino de Santiago

Promotor: LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. DEL TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA - LA RIOJA -

Situación: Margen izquierda del río Najerilla
 Municipio: Varios
 Comarca: -
 Provincia: La Rioja

Equipo redactor:


Clave: 0030DARegNaj
 Archivo: Pla_6
 Documento: -
 Delineación: P.O.F
 Fecha: Septiembre 2023
 Escala/s: 1:50.000

Plano:
PATRIMONIO - ARQUEOLOGÍA

Número:
8
 Versión: 00
 Formato: A3



ANEJO 4 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ÍNDICE

1	Introducción y antecedentes.....	2
1.1	Antecedentes.....	2
1.2	Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental.....	2
2	Ubicación y objeto del proyecto.....	3
2.1	Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual.....	3
2.1.1	Situación actual de la comunidad de regantes.....	4
2.1.2	Necesidades hídricas previstas.....	5
2.2	Objeto del proyecto.....	5
3	Descripción del proyecto y sus acciones.....	8
4	Análisis de alternativas: examen multicriterio.....	9
4.1	Alternativas estudiadas.....	9
4.1.1	Alternativa 0 – No ejecución de la modernización.....	9
4.1.2	Alternativas relativas a la ejecución de la modernización.....	9
4.2	Examen multicriterio de las alternativas.....	12
5	Inventario ambiental.....	15
6	Identificación y valoración de impactos.....	23
7	Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes.....	25
8	Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	26
9	Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.....	28
10	Conclusiones.....	31

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes

La COMUNIDAD DE REGANTES DEL TRAMO II DEL CANAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO NAJERILLA riega a través del canal del mismo nombre, que utiliza aguas derivadas del río Najerilla reguladas por el Embalse de Mansilla y que entró en explotación en los años 70 del siglo pasado. Perteneció al denominado Plan de Riegos Najerilla-Sajazarra.

El sistema de riego que se estableció fue el riego por gravedad desde una red de acequias que derivaban del precitado canal y que deberían dominar todas las parcelas regables para un riego por inundación. Esta red de acequias y desagües fue construida por la Confederación Hidrográfica del Ebro en los años 1980-1990.

El resultado de esta transformación en regadío inicial ha sido que el sistema de riego ejecutado no ha sido adecuado, ya que obliga a realizar importantes nivelaciones en las parcelas regables en una zona muy ondulada. Ello ha supuesto que el regadío por este sistema no se ha consolidado en la zona. No obstante, se aprecian numerosas iniciativas de regantes particulares que han instalado bombes para riego por goteo para viña y frutales y riego por aspersión para cultivos hortícolas principalmente.

El Gobierno de La Rioja, consciente de la problemática de los regadíos del Najerilla, redactó el denominado Plan Director del Sistema de Riego de los canales del río Najerilla (La Rioja) que tenía el objetivo de consolidar el regadío. Se trata de un instrumento de planificación que sirve de marco para las posibles actuaciones de mejora y ampliación de regadío, definiendo nuevas zonas regables, recortando en su caso las existentes y reajustando derechos de agua de riego.

El Plan Director se aprobó por *Resolución 510/2010, de 10 de mayo, Boletín Oficial de La Rioja de 14/05/2010* y está vigente en la actualidad.

En este contexto la comunidad de regantes mencionada ha iniciado los trámites para la ejecución del PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA C.R. del TRAMO II DEL CANAL DE MARGEN IZQUIERDA DEL NAJERILLA – LA RIOJA –

El proyecto goza de la correspondiente declaración de interés general en base al artículo 116 de la *Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social* publicado en el Boletín Oficial del Estado nº 313, de 31 de diciembre de 2001.

1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

Atendiendo al artículo 7.1.a), el proyecto 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.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

La zona de actuación que comprende la modernización del conjunto de la comunidad de regantes se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Canillas de río Tuerto, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco (en este último únicamente una de las balsas), todos ellos en La Rioja.

Todos ellos se ubican en la margen izquierda del río Najerilla, a excepción del término municipal de Nájera que comprende también parte de la margen derecha. En cualquier caso, el proyecto en su totalidad se ubica en la margen izquierda.

La superficie objeto de modernización regadío, objeto del presente documento, engloba un total de 2.744,41 ha repartidas entre los términos municipales de mencionados.

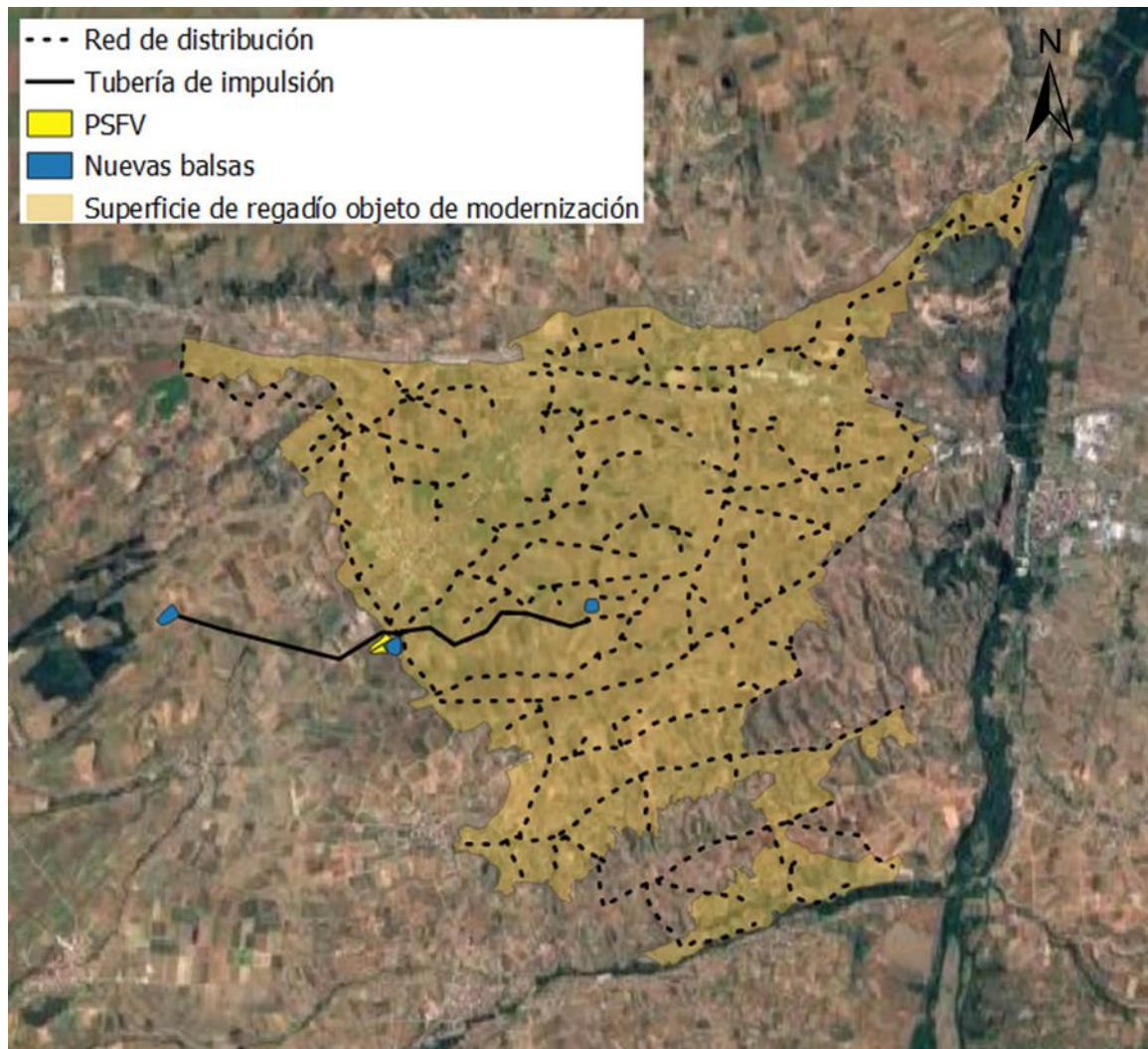


Figura 1: Localización de la superficie ámbito de modernización del regadío sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (Instituto Geográfico Nacional).

2.1.1 Situación actual de la comunidad de regantes

Esta C. R. forma parte del ámbito del Plan Director mencionado anteriormente y abarca la zona regable del Tramo II del precitado Canal.

En la actualidad, esta C. R. ha sido preseleccionada para la Fase II de modernización de regadíos del *Plan de Recuperación y Resiliencia del Gobierno de España*. Para ello, este proyecto deberá cumplir con los objetivos medioambientales y de economía verde y circular exigidos por los fondos Next Generation, como la mejora de la eficiencia hídrica y energética, la sustitución de energías fósiles por renovables, la incorporación de tecnologías y la digitalización en las técnicas de riego.

La C R. ha encargado la redacción de un proyecto que cumpla con todas estas exigencias del PRTR. El proyecto consistirá en una modernización sustituyendo el sistema de riego actual por gravedad por un riego colectivo a presión desde balsas elevadas que permitan por un lado la utilización de energías renovables y por otro la optimización de los costes del riego.

Este proyecto permitirá la mejora de la eficiencia hídrica al cambiar el sistema de riego a riego a presión, preferentemente riego por goteo, y la digitalización del riego tanto a nivel de C. R. como de regante particular. Finalmente, conviene destacar que se eliminarán numerosos bombeos particulares que consumen fuentes de energía fósiles (gasóleo).

La superficie a regar se ubica de forma íntegra en la margen izquierda del río Najerilla quedando pormenorizada según parcelas en el *Anejo 1* del proyecto y distribuida municipalmente del siguiente modo,

MUNICIPIO	SUPERFICIE	PORCENTAJE S/TOTAL
Alesanco	943,23	34%
Azofra	479,97	17%
Badarán	97,88	4%
Cárdenas	77,53	3%
Cordovín	169,29	6%
Hormilla	229,90	8%
Hormilleja	36,24	1%
Nájera	710,37	26%
SUP. TOTAL	2.744,41	100%

Tabla 1: Superficies de la C.R.

La superficie de la C. R. se ha establecido a partir de la delimitación del Tramo II de la Margen Izquierda indicada en el Plan Director. Dentro de este ámbito se han incluido todas las parcelas que tienen la calificación de agrícolas según el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas, SIGPAC. No se han considerado las parcelas forestales (eriales, montes, etc.).

La superficie obtenida es de 2.744,41 ha que se corresponde con la superficie actualmente en regadío de dicha comunidad. Éstas pertenecen a un total de 2.095 titulares catastrales.

2.1.2 Necesidades hídricas previstas

Para establecer las necesidades de riego de la zona es preciso planificar los cultivos que se van a implantar en la misma. La relación de cultivos de la alternativa propuesta es la que sigue:

CULTIVO	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Viñedo	1644,71	60,00%
Trigo	274,12	10,00%
Leguminosas	274,12	10,00%
Patata	274,12	10,00%
Remolacha	191,88	7,00%
Perales	82,24	3,00%

Tabla 2: Distribución de cultivos.

Con el caudal solicitado se llevará a cabo la modernización a riego de los cultivos descritos. Estos cultivos en general están adaptados a las condiciones ambientales de la zona en esa comarca, dado que se trata de cultivos en el que las demandas hídricas de su ciclo vegetativo se "amoldan" en mayor o menor medida con los periodos de lluvias de la zona. No obstante, con la modernización propuesta se conseguirá incrementar la producción actual.

En base a todo ello, las necesidades de riego se han establecido en el *Anejo 3. Estudio agronómico*, y son las siguientes (necesidades brutas):

- Caudal ficticio continuo máximo: 0,327 l/s y ha.
- Dotación mes máximas necesidades (julio): 875,87 m³/ha*mes.
- Necesidades hídricas anuales medias: 2.078,76 m³/ha*año.

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.

La C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla ha decidido mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas de su ámbito para así optimizar el uso del agua, mejorando así también la efectividad y productividad de sus cultivos.

Además, en base a las órdenes detalladas anteriormente, pueden acogerse a las correspondientes ayudas para llevar a cabo tales actuaciones y los trámites necesarios.

La actuación descrita en el presente documento responde a la impulsión de políticas de actuación desde los organismos públicos y privados orientadas a la eficiencia en el uso del agua. La obra tiene su justificación por la necesidad de optimización del agua de riego proponiendo para ello un sistema de riego a presión que sustituya al tradicional riego a pie utilizado en la zona, consiguiendo a su vez, reducir las pérdidas en el sistema de distribución a parcela.

Además del objetivo de aumentar la eficiencia en las aplicaciones y en la distribución del agua respecto a los sistemas de riego tradicional, se le asocian la optimización de los costes energéticos que estos nuevos sistemas de riego llevan asociados, creando un marco de actuación entre la mejor gestión del uso del agua de riego, la optimización de los costes energéticos y la viabilidad técnico-económica para llevarlo a cabo.

En definitiva, tal y como se ha detallado en los antecedentes, la transformación en riego mediante acequias realizada en los años 90 del siglo pasado no llegó a consolidarse, ya que la zona regable es poco adecuada para el riego a manta pues precisa de importantes nivelaciones. Por ello, el objeto del proyecto es el siguiente:

- Modernizar la C. R. mediante la instalación de tuberías a presión que permitan el riego a presión sustituyendo la red de acequias actual.
- Minimizar los costes energéticos y ambientales del bombeo proyectado mediante la instalación de un sistema de suministro parcial mediante energía renovable.

La obra de mejora del regadío es declarada de Interés General en la *Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social* publicada en el *B.O.E. nº 313 de 31 de diciembre de 2001*.

El proyecto en concreto figura entre las obras incluidas en la *Resolución de 21 de julio de 2022, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con 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 II*.

Además, en el proyecto de la se recogen muchos de los pilares que se han establecido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de la Comisión Europea para el período entre los años 2021 y 2030, con el objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y la conjunción de las inversiones económicas y el beneficio medioambiental y social del entorno para las actividades humanas.

Los aspectos recogidos en el PNIEC que justifican la construcción y puesta en marcha del proyecto para el cual se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- **Objetivo de reducir los gases de efecto invernadero:**

En la actualidad es de uso común en muchas de las explotaciones de la C.R. de grupos motobomba accionados por motores de combustión interna para dotar de presión a las instalaciones de riego en parcela. Con la puesta en marcha del

proyecto desaparecería la necesidad de utilización de estos equipos, viéndose reducidas las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

- **Penetración de las energías renovables:**

Para dotar de la presión necesaria en la red de riego, será necesario disponer de equipos de bombeo. Serán escogidos equipos cuya fuente de energía se puede obtener de fuentes de energía renovables. El porcentaje de energía renovable consumida es del 29% del total. Esta energía procede del Parque Solar Fotovoltaico (PSF) que se instalará con el proyecto y del que se autoconsumirá el 56 % de su producción.

- **Aumento de la eficiencia energética:**

El diseño de la red de tuberías y de la elección de los grupos de bombeo se realiza de manera que la eficiencia de estos equipos sea la mayor posible de manera que se suministre el agua a la presión y cantidad necesaria para un riego adecuado en parcela. Los equipos accionados por energía eléctrica son mucho más eficientes que los motores diésel utilizados en la actualidad.

- **Sistemas inteligentes y gestión de la demanda:**

En el proyecto de modernización del regadío se incluye la instalación de aquellos elementos que permitan la medición de los caudales suministrados en las parcelas, así como los mecanismos de apertura y cierre de los puntos de suministro. Con todo esto se pretende dotar de los sistemas de gestión de la demanda de agua, lo que equivale a una gestión del consumo energético de las instalaciones, implicando al propio agricultor en el objetivo de realizar un consumo eficiente del agua y de la electricidad.

- **Beneficio socioeconómico y aumento del empleo reduciendo las emisiones de CO₂:**

Con la explotación del proyecto se pretende consolidar el regadío en la C.R. permitiendo el aumento de los rendimientos de los cultivos a la vez que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. El nuevo sistema de riego hará posible que se utilicen sistemas de riego en parcela más eficientes, como es el riego por aspersión o el riego por goteo. Esto es posible al dotar de presión a la red mediante bombas de accionamiento eléctrico las cuales sustituyen a los motores de combustión, que reducen las emisiones de CO₂. Con los nuevos sistemas de riego se pueden conseguir rendimientos productivos mayores, así como la implantación de rotaciones de cultivos con una mayor gama de especies vegetales. Con este proyecto se consigue de manera conjunta beneficios medio ambientales con el aumento de del beneficio socioeconómico y del empleo en el medio rural.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

El proyecto consiste en sustituir en su totalidad la red de acequias existente por una red de tuberías a presión.

Se proyectan:

- Se ha buscado un único punto de toma en el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla.
- Tres balsas:
 - Balsa de recepción que almacena el pedido de agua suministrado por el Canal.
 - Balsa alta.
 - Balsa baja.
- Estación de bombeo: para dar presión suficiente a los hidrantes de parcela y llenar las balsas alta y baja.
- Dos redes de tuberías primarias:
 - La red TA, que parte de la balsa alta. Esta red abastecerá a las parcelas de mayor cota de la zona regable.
 - La red TB parte de la balsa baja, que dominará la zona baja de la C. R.
- Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo de telecontrol capaz de gestionar las siguientes acciones:
 - Apertura y cierre de hidrantes.
 - Medición del caudal y volumen acumulado servidos en cada hidrante segregados para cada regante.
 - Integración de dichos datos para conocer los caudales instantáneos en la red y consumos por cada unidad de riego y regante.
 - Presiones en puntos determinados de la red
 - Caudales derivados.
 - Caudales consignados en los caudalímetros generales
 - Volumen de las balsas.
 - Funcionamiento del sistema de filtrado.
- El suministro eléctrico se resuelve mediante la instalación de una línea aérea de media tensión que finaliza en un centro de transformación y una instalación de baja tensión para el suministro a las electrobombas y otros receptores.
- Se instalará un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la emisión de GEI.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 Alternativas estudiadas

El estudio de alternativas presentado está basado en los rendimientos del cultivo y la optimización energética; en definitiva, de los costes y rentas de las explotaciones.

En este sentido se plantean dos alternativas:

- Alternativa 0: no realización de la inversión – no modernización del regadío.
- Alternativa 1: establecimiento de pisos de riego – modernización del regadío.
- Alternativa 1.1 El establecimiento de un único piso de riego.
- Alternativa 1.2 El establecimiento de dos pisos de riego (piso bajo y piso alto).

4.1.1 Alternativa 0 – No ejecución de la modernización

Las redes de acequias existentes precisan de elevados gastos de mantenimiento para su adecuado funcionamiento, mantenimiento que no se realiza en la actualidad.

Elo supone que se produzcan pérdidas en las redes de acequias que reducirán paulatinamente los caudales de éstas. Es decir, se reducirá la eficiencia de las redes de transporte de agua. Con menor caudal, los regantes abandonarán los cultivos más productivos, que son los que consumen más agua (hortícolas, y frutales) y recurrirán a alternativas de riego menos consumidoras como es el caso de cebada y trigo.

Desde el punto de vista medioambiental, el no hacer nada supone por un lado malversar el agua de riego ya que la eficiencia, tanto de las redes de riego como la de aplicación en parcela es muy baja. Además, se producen muchas pérdidas en las colas de las acequias, ya que, cuando un agricultor corta el riego, el agua sobrante no se almacena, sino que normalmente se vierte por las colas o finales de las acequias a los desagües.

Por otro lado, producir encharcamientos de zonas de cultivo que producen la asfixia radicular de cultivos.

4.1.2 Alternativas relativas a la ejecución de la modernización

En caso de escogerse la Alternativa 1, surgen dos nuevas cuestiones / alternativas:

- Número de balsas.
- Establecimiento o no de un parque solar.

En ambos casos sería necesaria la ejecución de, al menos, dos balsas (una de recepción y otra elevada).

Si bien, originalmente se planteó la ejecución de una única balsa en el caso de proceder con la modernización; en el *Anejo 6. Estudio de alternativas. Justificación de la solución*

adoptada, se demuestra que la mejor alternativa es la construcción de dos balsas frente a una sola balsa.

Y, también, la ejecución de un parque solar fotovoltaico (PSFV) de 603 kWp manera que el bombeo hacia la balsa elevada se realice mediante la energía producida por el parque solar.

El consumo eléctrico se realizaría única y exclusivamente en periodo P6 y en el período horario de funcionamiento útil del PSF.

4.1.2.1 Alternativa 1 – Ejecución de la modernización estableciendo un único piso de riego

Esta alternativa supondría la ejecución de la modernización, establecimiento de un único piso de riego.

Ello implicaría que se establecería una única altura piezométrica desde donde se dominaría toda la C. R.

A este respecto, sería necesario la ejecución de:

- Toma de caudales en un punto próximo al Canal, pero centrado en la superficie regable.
- Construcción de una balsa de recepción que se llene por gravedad desde el Canal.
- Construcción de una balsa elevada.
- Instalación de un bombeo desde la balsa de recepción
- Construcción de una red de tuberías TA desde la balsa elevada.
- Instalación de un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la producción de GEI.
- Suministro en media tensión desde una línea eléctrica aérea propiedad de IBERDROLA y relativamente próxima a la estación de bombeo.

4.1.2.2 Alternativa 2 – Ejecución de la modernización estableciendo dos pisos de riego

Esta alternativa supondría la ejecución de la modernización, establecimiento dos pisos de riego.

La zona regable se diferenciaría en:

- a. Piso bajo.
- b. Piso alto.

Esta alternativa implicaría:

- Toma de caudales en un punto próximo al Canal, pero centrado en la superficie regable.

- Construcción de una balsa de recepción que se llene por gravedad desde el Canal.
- Construcción de una balsa baja.
- Construcción de una balsa alta.
- Instalación de un bombeo desde la balsa de recepción con dos alturas manométricas, TA y TB.
- Construcción de una red de tuberías TB desde la balsa intermedia.
- Construcción de una red de tuberías TA desde la balsa elevada.

- Instalación de un parque solar fotovoltaico para minimizar el consumo energético y la producción de GEI.
- Suministro en media tensión desde una línea eléctrica aérea propiedad de IBERDROLA y relativamente próxima a la estación de bombeo.

4.2 Examen multicriterio de las alternativas

Se presenta a continuación una tabla resumen con el análisis multicriterio / matriz de las alternativas propuestas, a partir de los diferentes criterios en los que se ha basado la elección de la alternativa escogida:

Alternativa	Necesidad de la comunidad de regantes (Aspectos técnicos y económicos)	Coste energético	Impacto ambiental
Alternativa 0 (No ejecución de la modernización)	<p>Severo</p> <p>La situación actual de la C.R., con un riego por gravedad a través de una antigua red de acequias, implica una situación poco eficiente por lo que al uso del agua se refiere.</p> <p>De hecho, parte de la red de acequias está muy deteriorada debiendo ser sustituidas, en tramos, por tuberías corrugadas.</p>	<p>Severo</p> <p>La situación actual de la C.R., con un riego por gravedad a través de una antigua red de acequias, implica una situación poco eficiente por lo que a costes energéticos se refiere.</p>	<p>Nulo</p> <p>No conlleva ningún tipo de actuación y, por tanto, ninguna modificación del medio.</p>
Alternativa 1 (ejecución de la modernización – 1 piso de riego)	<p>Positivo</p> <p>Supondrá in incremento de los márgenes netos de los cultivos.</p> <p>Si bien, es viable técnicamente, es preferible la implantación de 2 pisos de riego tal y como se justifica en el Anejo 6. Justificación de la solución adoptada.</p>	<p>Positivo</p> <p>La ejecución del correspondiente parque solar fotovoltaico implicará un ahorro de energía una vez en fase de actividad respecto, incluso, a la situación actual.</p>	<p>Moderado</p> <p>Conlleva la ejecución de 2 balsas, 1 parque solar fotovoltaico y toda la red de distribución.</p> <p>Ello implica una serie de obras con la correspondiente afección a superficies de vegetación y movimientos de tierra, así como molestias a la fauna derivadas de ello.</p> <p>También una afección paisajística y una potencial afección a superficies de Hábitat de Interés Comunitario.</p>
Alternativa 2 (Ejecución de la modernización – 2 pisos de riego)	<p>Positivo</p> <p>Supondrá in incremento de los márgenes netos de los cultivos.</p> <p>Técnicamente hablando, es la solución más viable dadas las características actuales del terreno de la C.R.</p>	<p>Positivo</p> <p>La ejecución del correspondiente parque solar fotovoltaico implicará un ahorro de energía una vez en fase de actividad respecto, incluso, a la situación actual.</p>	<p>Moderado</p> <p>Conlleva la ejecución de 3 balsas, 1 parque solar fotovoltaico y toda la red de distribución.</p> <p>Ello implica una serie de obras con la correspondiente afección a superficies de vegetación y movimientos de tierra, así como molestias a la fauna derivadas de ello.</p> <p>También una afección paisajística y una potencial afección a superficies de Hábitat de Interés Comunitario.</p>

Tabla 3: Comparativa resumen de los criterios de elección de alternativas tenidos en cuenta

A partir del examen multicriterio anterior, la alternativa elegida es la Alternativa 2 que implica la modernización del regadío en el total de las 2.744,41 ha que componen la comunidad de regantes estableciendo dos pisos de riego lo cual implica la optimización energética del bombeo mediante la ejecución de una serie de instalaciones como 3 balsas, el parque solar fotovoltaico y sus infraestructuras anejas, la tubería de impulsión y la correspondiente red de distribución.

La solución proyectada (Alternativa 2) supone:

1. La transformación en riego por gravedad desde acequias a riego a presión que implica:
 - a. Aumentar la eficiencia del riego. El sistema de riego previsto es más eficiente tanto en la red de distribución de la C. R. como en el riego en parcela.
 - b. Aumentar la calidad de trabajo del regante, ya que el riego a presión permitirá automatizar el riego en parcela.
2. Eliminar los bombeos particulares de la C. R. y su coste energético y ambiental.
3. Minimizar el coste del bombeo mediante la instalación de un parque solar fotovoltaico.
4. Realización de actuaciones compensatorias de los efectos medioambientales y cursos de concienciación medioambiental.

Es evidente que, desde el punto de vista socioeconómico, es la más ventajosa dada la combinación de un aumento del rendimiento y margen neto de los cultivos y, al mismo tiempo, la reducción de los costes energéticos que supondrá.

con la modernización del regadío, la mejora de la eficiencia del riego se traducirá en una intensificación de los cultivos. Se trata de, con el mismo volumen de agua anual producir mayor producción por gota de agua y mayor rendimiento económico. El resultado obtenido es la distribución de cultivos que se indica en el *Anejo 2* del proyecto.

Por otro lado, sí implicará un impacto ambiental “Moderado” principalmente durante la fase de obras; pero, por otro lado, se reducirán significativamente las emisiones de CO₂ debidas al consumo energético para el bombeo del agua gracias al parque solar fotovoltaico.

En cuanto a la afección a figuras de protección, ésta será mínima, reduciéndose a pequeñas superficies de vegetación natural consideradas como Hábitat de Interés Comunitario por las que discurren pequeños tramos de las conducciones, si bien, una vez finalizadas las obras y enterradas dichas conducciones, se espera su recuperación.

Cabe destacar que en el estudio de impacto ambiental se proponen toda una serie de medidas (preventivas y correctoras), buenas prácticas agrarias y un programa de vigilancia ambiental para minimizar los impactos derivados de las obras y posterior actividad agrícola de regadío en la zona de estudio.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

Marco geográfico:

Geográficamente la zona de estudio está localizada en la parte noroccidental de la Comunidad Autónoma de La Rioja, quedando incluida en la Hoja nº 203 de NAJERA del Mapa Topográfico de España a escala 1:50.000.

Esta hoja se encuentra situada en la parte occidental de la Cuenca del Ebro y, en su práctica totalidad, pertenece administrativamente a la comunidad autónoma de La Rioja.

Clima:

A grandes rasgos el clima de la zona de estudio puede considerarse como continental “templado”. La temperatura promedio es de 12,7 °C; la precipitación total es de 403,2 mm distribuidas a lo largo del todo el año con su máximo en otoño (45 mm en noviembre) y su mínimo en verano (21,2 mm en julio).

Según la clasificación climática de Köppen – Geiger este clima puede considerarse como Csb, un clima templado con el mínimo de precipitación marcado en verano.

Calidad atmosférica:

En el informe elaborado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja en el año 2018 cuyo título es *Informe Anual de Calidad del Aire en La Rioja – Periodo 2002 – 2018* se concluye que, durante el periodo 2002 – 2018, los datos monitorizados en todas las estaciones tenidas en cuenta (las que se ubican o hacen referencia a “resto del territorio”), se ubican por debajo de los límites que acaban de mencionarse, es decir, se considera que la calidad del aire del “resto del territorio” de La Rioja, es decir, de su medio rural y, por tanto, de la zona de estudio objeto del presente documento, es buena.

Cabe destacar que, a través de la web <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/calidad-aire-cambio-climatico/calidad-aire/estaciones-medicion> pueden consultarse los datos más recientes para cada una de las estaciones de la Red de vigilancia de la calidad del aire de La Rioja, estando a fecha de redacción del presente documento, por debajo de los límites establecidos y, por tanto, indicando que la calidad del aire es buena. Si bien, se trata de datos sin procesar ni validar.

Geología y geomorfología:

Por lo que a la geología se refiere, esta región queda situada entre los relieves mesozoicos de la sierra de Cantabria, al Norte, y las Sierras de Demanda y Cameros al Sur, quedando incluida en la zona occidental del “Surco Terciario del Ebro”.

La zona concreta de estudio se enmarca en una zona de areniscas de grano fino, limonitas y arcillas rojas del Oligoceno superior – Mioceno inferior.

Hidrología. Masas de agua:

La red fluvial principal está estructurada en torno al principal cauce de la hoja, el río Cinca, que se ubica en su límite Este. El otro cauce principal, el río Alcanadre (afluente del Cinca), recibe al Guatizalema, y cruza toda la parte occidental. A pequeña escala, existe toda una pequeña red de barrancos o “clamores” de pequeña entidad que drenan hacia estos cauces principales.

Las masas superficiales afectadas, de acuerdo con el código establecido en el Plan Hidrológico del tercer ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, son:

- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas a efectos de extracción:
 - ES091MSPF502. Río Najerilla desde el río Valverde hasta el río Tobía.
- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas a efectos de retornos de riego:
 - ES091MSPF269
 - ES091MSPF270. Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
 - ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde

EUMASCod	Nombre	Categoría	Naturaleza	Embalse (1)	Tipología (2)	Estado global PHDE 2016 (3)		Elementos de calidad biológicos (4)	Elementos de calidad físico-químicos (5)	Elementos de calidad hidromorfológicos (6)	Estado/potencial ecológico (6)	Estado químico (4)	Estado global (6)	OMA PH 2021-2027	Exenciones PH 2021-2027
						B	B								
ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobía.	Río	Natural	-	R-T26	B	B	MB	MB	B			B	2021	
ES091MSPF269	Río Cárdenas desde la población de San Millán de la Cogolla hasta su desembocadura en el río Najerilla.	Río	Natural	-	R-T12	B		MB		MB			B	2021	
ES091MSPF270	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	Río	Natural	-	R-T12	B	B	B	MB	B			B	2021	
ES091MSPF271	Río Tuerto desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla.	Río	Natural	-	R-T12	NO	Mo	Mo	B	Mo			NO	2027	4(4)
ES091MSPF272	Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.	Río	Natural	-	R-T12	B	B	MB	MB	B	B	B	B	2021	

Tabla 4: Resumen del estado de las masas de agua potencialmente afectadas. Fuente: Apéndice 9.02 Tabla de estado y objetivos medioambientales de las masas de agua superficiales del Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Ebro. Revisión de tercer ciclo (2022 – 2027).

Concretamente, la zona de estudio se enmarca sobre la masa de agua subterránea ES091MSBT047 – Aluvial del Najerilla – Ebro la cual, según el informe emitido por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro sería una masa de agua potencialmente afectada a efectos de recepción de retornos de riego.

En cuanto a zonas protegidas contempladas por la planificación hidrológica que pueden verse afectadas por el proyecto solo es coincidente con el ámbito de estudio el río Tuerto

como zona de abastecimiento superficial para una población de entre 50 y 500 habitantes.

La zona de estudio está próxima a las siguientes zonas protegidas:

- Aproximadamente a 1,7 km de la Zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrícola: Aluvial bajo del Najerilla (ES23_Zona 3).
- Aguas abajo del río Najerilla, a 4,4 km de distancia, se localiza la ZEC Sotos y Riberas del Ebro.

Suelo:

Edafológicamente hablando el tipo de suelos de la zona de estudio se corresponde con un "Cambisol cálcico" (FAO, 1974) o un "Inceptisol ochrept xerochrept" (USDA-Soil Taxonomy, 1975).

Se trata de suelos con horizonte cámbico, es decir, horizonte Bw o Bs, cuyo límite inferior está como mínimo a 25 cm de profundidad. Al ser cálcico tienen también un horizonte cálcico o yesoso o con concentraciones de partículas limosas entre 75 y 125 cm de profundidad (Tavernier, 1985).

Flora y vegetación:

A gran escala, según el Mapa Forestal de España 1:50.000, la práctica totalidad de la superficie afectada por el proyecto se corresponde con cultivos agrícolas. Entre ellos existen pequeñas superficies, a modo de manchas, forestales ocupadas por matorrales (especies de porte arbustivo y subarbustivo), así como algunas ocupadas por especies de porte arbóreo (mezclas de coníferas fundamentalmente).

Las actuaciones objeto de proyecto y el ámbito de regadío afectado se corresponden con superficies ocupadas por cultivos, la afección a superficies forestales será mínima reduciéndose a algunas zonas de margen de los cultivos y/o al paso de alguna de las tuberías por alguno de esos bosquetes ubicados entre éstos.

En el ámbito del proyecto pueden localizarse los siguientes Hábitats de Interés Comunitario:

- 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.: se enmarcaría dentro del ámbito del proyecto (en su límite Noroeste) siendo, además, atravesado por una tubería de la red de distribución. Si bien, no se corresponde con la realidad dado que se trata de un campo de cultivo donde no hay presencia de este hábitat.
- 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*: existe una superficie de este hábitat al Sureste del ámbito de la modernización, pero queda fuera de ésta.
- 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga: una pequeña superficie de este hábitat (unas 45 ha en total) se ubica junto al límite Noreste del ámbito del proyecto, en una superficie de monte algo elevada en la margen

derecha del río Najerilla. Sí bien, en ningún caso se verá afectada por las actuaciones de modernización dicha superficie.

- 6220 * Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (prioritario): varias superficies (unas 140 ha en total) de este hábitat se ubican dentro del ámbito del proyecto o en zonas limítrofes, principalmente en su zona Sureste y, también, pequeñas superficies en la zona Noroeste; parte de estas superficies sí se corresponde con parcelas objeto de modernización e, incluso, una superficie de unos 300 m² con la zona potencialmente afectada por una de las conducciones de la red de distribución.

En La Rioja habitan un total de 8 especies de flora catalogadas como “En Peligro de Extinción”. Ninguna de ellas está presente en la zona de estudio, sus características y requerimientos ecológicos no se corresponden con los hábitats y vegetación de ésta.

Fauna en la zona de estudio:

La zona de estudio abarca la superficie ocupada por el conjunto de parcelas agrícolas objeto de modernización, su entorno más próximo (viales, vegetación de márgenes, zonas limítrofes, “manchas” y/o bosquetes de vegetación natural entre ellas, etc.) y, también las superficies afectadas por balsas, trazas de tuberías y el parque solar fotovoltaico que van más allá de estas parcelas agrícolas.

La metodología utilizada para detallar y describir la fauna presente en el área de estudio se basa, por un lado, en la consulta de bibliografía y bases de datos y, por otro, en el trabajo de campo del equipo redactor del estudio.

Destaca la presencia de mamíferos y especies de avifauna generalistas. A continuación, se presentan las especies faunísticas catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas¹ y el Catálogo Riojano de Especies Amenazadas²:

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
MAMÍFEROS	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán de los Pirineos	Sí	Vulnerable	Vulnerable
	<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	Sí	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción
AVES	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Sí	Vulnerable	Vulnerable
	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Sí	Vulnerable	Vulnerable
	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Sí	En Peligro de Extinción	En Peligro de Extinción

¹ 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.

² Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja.

Grupo faunístico	Nombre científico	Nombre común	LESRPE	Catálogo Nacional	Catálogo regional
INVERTEBRADOS	<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo de río europeo	Sí	Vulnerable	En peligro de extinción

Tabla 5: Especies de fauna catalogadas según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Catálogo Riojano de Especies Amenazadas.

En relación al ámbito de aplicación de los Planes de recuperación de las especies citadas, señalar que sólo el ámbito del visón europeo se localiza próximo al ámbito de actuación o coincide parcialmente con el ámbito de la zona a modernizar.

Las **especies exóticas invasoras** (según lo dispuesto en el Real Decreto 630/2013) presentes en las cuadrículas del IEET 30TWM19, 30TWM29 y 30TWN20, coincidentes con el ámbito de estudio, se indican a continuación:

- Mamíferos: Visón americano (*Neovison vison*)
- Peces: Perca americana (*Micropterus salmoides*), carpa (*Cyprinus carpio*) y trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

Como especie exótica (Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España³):

- Peces: Pez dorado (*Carassius auratus*)

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

³

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/carassius_auratus_linnaeus_1758_tcm30-98809.pdf

Paisaje:

Se detallan en la siguiente tabla las unidades de paisaje afectadas por el proyecto y sus respectivos índices de calidad y fragilidad:

Unidad / subunidad del paisaje	Índice de calidad	Índice de fragilidad
Hormilla (N44)	Media	Media - Alta
Valle del Arroyo de Ampudia (N43)	Media - Baja	Media - Alta
Valle de Cañas Subunidad Arroyo de la Praica (Azofra) (N41a)	Media - Baja	Media – Alta
Valle de Cañas Subunidad Valle del Río Tuerto (N41b)	Baja	Alta
Valle de Cañas Subunidad Arroyo de Pozuelos (N41c)	Media	Media - Alta
Cordovín (N39)	Media	Alta
Valle del Cárdenas Subunidad Cárdenas (N37b)	Media -Baja	Alta

Tabla 6: Unidades y subunidades de paisaje del ámbito del proyecto. **Fuente:** Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de la Rioja.

Espacios naturales de la Red Natura 2000, y otros espacios naturales protegidos

El proyecto objeto de estudio no se ubica dentro del ámbito de ninguno de estos espacios; si bien, aproximadamente 7 km al Suroeste se enmarca el espacio de la Red Natura 2000 "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros" (ES0000067) considerado como Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Aguas abajo del ámbito del proyecto, siguiendo el curso del río Najerilla, se localiza la Zona de Especial Conservación (ZEC) "Sotos y Riberas del Ebro" (ES2300006). A partir de la cartografía oficial disponible hasta la fecha en el MITECO, esta ZEC se localiza aproximadamente a 7,5 km de distancia (en línea recta) respecto de la zona de riego. Se trata de una importante arteria fluvial que ocupa varios tramos del Río Ebro a su paso por La Rioja. No obstante, es preciso indicar que en 2022 La Rioja aprobó la ampliación de dicha ZEC (está pendiente de aprobación por la Comisión Europea), siendo la distancia aproximada entre dicho espacio de la Red Natura 2000 y la zona del proyecto de 4,5 km. La no afección sobre estos espacios de la Red Natura 2000 se evalúa en el apartado referente a la identificación y valoración de los impactos del proyecto; a continuación, se describen los aspectos y valores que llevaron a incluirlos dentro de la Red Natura 2000.

Otros elementos / figuras de protección:

- *Montes de utilidad pública:* En el límite sur de la superficie ámbito del proyecto se localizan unas pequeñas superficies forestales, a modo de "manchas" que forman parte del Monte de Utilidad Pública "Salamanchurri y Valdesolares" (código 238) cuyo titular es en Ayuntamiento de Cárdenas.

A priori, se trata de parcelas forestales y, por tanto, no cultivadas y no objeto de la modernización. Si bien, dado que están rodeadas de parcelas de cultivo y que alguna traza de la red de tuberías discurre por la zona limítrofe entre dichas parcelas de regadío y las parcelas forestales que forman parte de este monte, podría darse algún tipo de impacto debiendo llevar a cabo, en su caso, los trámites necesarios a efectos de ocupación.

- *Vías pecuarias:* Existen algunos de estos viales en la zona de estudio y/o su entorno más próximo: Cañada Real de los Romanos, Vereda de los peregrinos o Camino Francés, Colada de Santo Domingo a San Asensio y Colada de la Pasada de Pinillas.

Patrimonio cultural y arqueológico:

- *Bienes de Interés Cultural:* En las inmediaciones de una de las tuberías a instalar se localiza el BIC Rollo en Azofra (Azofra). Otro BIC próximo, es el Castillo de Nájera (Nájera), pero se ubica en una superficie que queda fuera de la zona de modernización.
- *Camino de Santiago:* la superficie objeto de modernización y algunas de las actuaciones vinculadas a la misma sí podrían afectar al Camino de Santiago debiendo cumplir todas las prescripciones de dicho Plan Especial y evitar cualquier tipo de impacto / afección sobre este vial histórico, declarado como Bien de Interés Cultural.
- *Yacimientos:* El total de yacimientos más cercanos al proyecto es de 34, en el EsIA se documentan.

Medio socioeconómico:

La zona de actuación objeto de estudio se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco, todos ellos en La Rioja.

En total, los municipios suman una superficie de aproximadamente 127 km² siendo su población en conjunto de 10.203,00 habitantes según el padrón del año 2022; la densidad de población media de todos los municipios es de aproximadamente 42 habitantes / km².

Si bien, cabe destacar que estos datos quedan algo distorsionados debido a que gran parte de esta población se concentra en el núcleo de Nájera perteneciente al municipio que le da nombre, el cual cuenta con 8.069 habitantes (el 79% de los habitantes del conjunto de municipios de la zona de estudio) siendo su densidad de población de 37,44 habitantes / km².

Por lo que a la economía de la zona se refiere está dominada claramente por el sector agrícola de regadío (viñas) y secano (cereal principalmente) complementado en pocos casos con algún tipo de explotación ganadera intensiva.

Respecto a las infraestructuras, indicar que, en la zona de estudio, además de localizarse diferentes acequias, lindando con el ámbito de actuación, se encuentra el Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. Las infraestructuras lineales en la zona de actuación son:

- Carreteras y autovías: de ámbito estatal: N-120 y A-12; de ámbito autonómico: LR-206, LR-207, LR-208, LR-313, LR-419.
- Caminos locales
- Acequias existentes en la propia Comunidad de Regantes.

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 del medio	Impactos analizados	Fase obra	Fase de explotación
Clima	Alteración del clima	Nulo	Nulo
Atmósfera	Alteración de la calidad del aire.	(-) Moderado	Nulo
	Contaminación acústica y vibraciones.	(-) Moderado	(-) Compatible
	Contaminación lumínica.	Nulo	Nulo
Suelo	Pérdida / ocupación de suelo.	(-)	Nulo
	Cambio de uso del suelo.	(-) Severo	Nulo
	Movimientos de tierra.	(-) Severo	Nulo
	Contaminación.	(-) Compatible	(-) Compatible
Agua	Alteración de la red de drenaje.	(-) Moderado	Nulo
	Alteración de la calidad / Contaminación de las aguas.	(-) Compatible	(+) Moderado
	Alteración de caudales	Nulo	(+) Moderado
	Consumo de agua.	Nulo	(+) Moderado
Vegetación	Pérdida de vegetación natural.	(-) Moderado	Nulo
	Afección a Hábitats de Interés Comunitario	(-) Moderado	Nulo
	Afección a especies de flora catalogadas.	Nulo	Nulo
Fauna	Molestias a la fauna.	(-) Moderado	(-) Compatible
	Riesgo de atropello	(-) Moderado	(-) Moderado
	Destrucción hábitat refugio	(-) Moderado	Nulo
	Riesgo de colisión con la línea	Nulo	(-) Moderado
	Afección a especies de fauna catalogadas.	(-) Moderado	(-) Moderado

Factor del medio	Impactos analizados	Fase obra	Fase de explotación
Paisaje	Alteración del mosaico / Calidad.	(-) Moderado	Nulo
	Impacto visual.	(-) Moderado	(-) Moderado
Residuos	Generación de residuos.	(-) Moderado	(-) Compatible
Red Natura 2000	ZEPA – ZEC Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	(-) Compatible	(-) Compatible
	ZEC Sotos y riberas del Ebro	(-) Compatible	(-) Compatible
Otros espacios naturales protegidos	IBA Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	(-) Compatible	(-) Compatible
	Zona de protección de aves necrófagas	(-) Compatible	(-) Compatible
Patrimonio cultural y arqueológico	Bienes y yacimientos	(-) Moderado	Nulo
Socioeconómico	Afecciones sobre la salud humana	(-) Compatible	Nulo
	Afecciones sobre caminos, viales e infraestructuras	(-) Compatible	Nulo
	Actividad económica	(+) Moderado	(+) Moderado
Cambio climático	Cambio climático	(-) Moderado	(+) Moderado
Sinérgico	Acumulativo	(-) Moderado	(-) Moderado

Tabla 7: Resumen de los impactos durante la fase de obra y explotación.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

En la fase de ejecución de las obras podrían tener lugar accidentes ambientales como vertidos accidentales de residuos y productos (si bien, dada la naturaleza de materiales y obras éstos serían mínimos) o incendios forestales; durante la fase de explotación los potenciales accidentes derivarían del mismo riesgo de incendios y, también, del riesgo de rotura de balsas.

Si bien, ninguno de ellos es susceptible de dar lugar a accidentes graves o catástrofes en el sentido que establece la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Respecto a ese riesgo de rotura de balsas, en el subapartado 7.3.3 del EsIA se detalla que, derivados de una potencial rotura, no se esperan afecciones significativas a vidas humanas, viviendas, servicios esenciales, materiales o espacios naturales.

Deberán ponerse en marcha todas las medidas preventivas y correctoras establecidas y llevar a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el apartado 9 del EsIA. Debe hacerse especial hincapié en todas aquellas relativas a minimizar el riesgo de incendio forestal derivado de las obras y/o posterior actividad.

Tomando en consideración lo descrito en el EsIA relativo a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto (tecnológicos), se considera que la vulnerabilidad del proyecto frente a dichas amenazas es baja, debiendo adoptarse las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En base a los resultados del análisis llevado a cabo, se considera que, por lo que a soluciones y adaptación frente a los riesgos potenciales:

- El propio proyecto de modernización, en tanto que supone una mayor eficiencia en el uso del agua, implica de por sí una adaptación a los riesgos vinculados a aspectos climáticos como las temperaturas y las precipitaciones.
- Todos los elementos a ejecutar han tenido en cuenta, en la fase de diseño, estos riesgos, especialmente el sísmico.
- El principal riesgo vinculado a la fase de ejecución sería el vinculado al inicio de un incendio forestal para el cual se proponen toda una serie de medidas en el Programa de Vigilancia Ambiental detallado en el apartado 9 del presente documento.
- En cuanto al riesgo por rotura de balsas, el proyecto incorpora los correspondientes estudios al respecto.

En el subapartado 7.3.3 del EsIA detalla que, derivados de una potencial rotura, no se esperan afecciones significativas a vidas humanas, viviendas, servicios esenciales, materiales o espacios naturales.

Por tanto, no son necesarias medidas específicas al respecto.

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.

Asimismo, en el EsIA se han incluido un conjunto de medidas compensatorias:

Medidas de protección del agua

- Instalación de sondas de humedad a tres profundidades: Esta medida debe de ejecutarse durante la fase de construcción con objeto de permitir el seguimiento de la humedad en el suelo en fase de explotación del proyecto.
- Elaboración de un mapa de capacidad de retención de agua disponible (CRAD) en el suelo: La metodología general se basa en la subdivisión de unidades morfoedáficas relativamente homogéneas, dentro de las cuales se describen los perfiles de suelo y se muestrean y realizan ensayos en laboratorio para determinar la capacidad de retención de agua disponible (CRAD) del suelo de la zona afectada por la modernización.
- Control y seguimiento de la cantidad y calidad de los retornos de riego, mediante la medición de los retornos de riego en los barrancos o colectores. Los caudales de drenaje se determinarán de forma puntual en 4 puntos de aforo seleccionados.

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 balsas alta y baja.
- Plantación areal en una superficie improductiva de la balsa alta y baja y en la zona colindante a la estación de filtrado.

Medidas compensatorias para la fauna

- Instalación de sistemas anticolidión y antielectrocución en líneas e instalaciones eléctricas.
- Cercado perimetral de tipo cinegético en la planta fotovoltaica, para facilitar la permeabilidad para la fauna silvestre.
- Instalación de un total de 48 cajas nido-refugio dentro del área de actuación: 22 cajas nido para aves, 16 cajas refugio para murciélagos, 10 cajas refugio para insectos. Serán cajas colgadas en árbol, a una altura de al menos 3 m.
- Instalación de mecanismos de escape en caso de caída (escalera y malla de salvamento para personas y animales) en cada balsa.

- Instalación de 4 escaleras y mallas de salvamento en cada balsa.
- Instalación de 4 bebederos.
- Instalación de dos islas flotantes para la fauna en cada balsa, para favorecer la nidificación de aves acuáticas.

Integración paisajística:

- La plantación perimetral en la balsa alta y baja contribuyen también 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, incidiendo especialmente en la aplicación de medidas de conservación del suelo y de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa 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.

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.

Los objetivos generales de la vigilancia ambiental son:

- 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.

PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

El presupuesto de ejecución material de las medidas ambientales asciende a 416.105,92 € y se detalla a continuación:

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA	1	ud	80.447,54
Cerramiento de malla metálica de simple torsión	1.750	m	32.602,50
Flotador homologado	9	ud	1361,43
Cuerda anudada	540	ml	4.509,00
Hormigonado	70	M3	7.896,00
Caja nido para pequeñas aves	10	ud	462,50
Caja nido compacta cernícalo con poste	6	ud	1.474,56
Caseta para autillo	6	ud	456,00
Caja nido quirópteros	16	ud	1.552,48

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
Islas flotantes cría aves acuáticas	6	ud	3.241,50
Hotel para insectos	10	ud	872,40
Charca bebedero 1 m ²	4	ud	2.023,68
Vallado perimetral cinagético	520	ml	11.398,40
Puerta de acceso en valla	1	ud	411,63
Salvapájaros en LMT	135	ud	2.192,40
Escalera y malla de escape para personas y animales	251,72	m	9.079,54
Prospección de zonas sensibles	10	ud	3.120,80
Vallado perimetral cinagético	520	ml	11.398,40
Puerta de acceso en valla	1	ud	411,63
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE EFECTOS SOBRE CALIDAD ATMOSFÉRICA	1	ud	8.359,20
Riego para la humectación de las superficies rodadas y par la minimización del polvo	90	km	8.359,20
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN	1	ud	78.926,35
Extendido tierra vegetal	19.318,20	m ³	12.306,84
Ejecución de hidrosiembra en superficies mayores de 10.000 m ²	37.033,92	m ²	52.958,51
Siembra de especies	10	ha	661,00
MEDIDAS PARA EL FOMENTO DE LA VEGETACION Y EL PAISAJE	1	ud	4.630,71
Plantación de <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Genista scorpius</i> , <i>Salvia lavandulifolia</i> , <i>Lavandula stoechas</i> , <i>Thymus vulgaris</i>	104	ud	579,89
Plantación de <i>Pinus halepensis</i>	65	ud	1.090,05
Plantación de <i>Prunus dulcis</i>	65	ud	2.358,85
Plantación de <i>Morus alba</i>	34	ud	601,92
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA	1	ud	70.513,59
Movimiento de tierras	1	ud	378,09
Obra civil	1	ud	25.778,82
Canal aforador Parshall	4	ud	26.897,76
Conjunto de equipo fotovoltaico	2	ud	3.358,20
Tomamuestras automático para líquidos	2	ud	14.069,72
MONITORIZACIÓN DE SUELO	1	ud	26.264,70
Sistema de monitorización con 3 sensores del contenido de humedad en el suelo	14	ud	26.264,70
ELABORACIÓN DE MAPA CRAD DEL SUELO			14.353,50
Ensayo de capacidad de campo y punto de marchitez permanente	436	ud	5.615,68
Apertura y tapado de calicata hasta 2 m de profundidad	14	ud	899,78
Descripción de calicata en estudios de suelos.	147	ud	7.838,04
MEDICIÓN CAUDALES TUBERÍAS GENERALES	1	ud	40.472,35
MEDIDOR ULTRASÓNICO DN 1500-2000 NO INVASIVO	5	ud	40.472,35
ARQUEOLOGÍA	1	ud	51.639,44

MEDIAS AMBIENTALES	UNIDADES		PRESUPUESTO
Arqueólogo	170	jor	48.106,60
Proyecto básico arqueología	1	ud	555,79
Informe de seguimiento arqueológico	1	ud	917,05
Memoria arqueológica básica	1	ud	2.060,00
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA APLICACIÓN DEL RIEGO	1	ud	39.433,53
SISTEMA MONITORIZACION SUELO	1		25.499,74
ELABORACIÓN DE MAPA DE CRAD DEL SUELO	1		13.933,79
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS RETORNOS	1	ud	1.945,32
Sonda piezométrica (baro-diver) (p.o)	2	ud	1.945,32
CURSOS DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS	1	ud	16.471,86
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	1	ud	3.905,07
Curso específico sobre CRAD "Contenido de agua en el suelo"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial"	1	ud	2.055,96
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"	1	ud	2.055,96
Formación: Monitorización del balance de agua en el suelo mediante técnicas de teledetección	1	ud	2.276,99
PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL (en fase de obra)	1	ud	24.071,68
Plan de vigilancia ambiental	20	mes	19.574,80
Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental en fase de obra	6	ud	3.407,88
Cinta balizamiento	900	m	1.089,00
TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES			416.105,92

10 CONCLUSIONES

La C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla ha decidido mejorar las infraestructuras de riego existentes, instalando un sistema de riego a presión en todas las parcelas de su ámbito para así optimizar el uso del agua, mejorando así también la efectividad y productividad de sus cultivos.

Dicho proyecto responde a la impulsión de políticas de actuación desde los organismos públicos y privados orientadas a la eficiencia en el uso del agua. La obra tiene su justificación por la necesidad de optimización del agua de riego proponiendo para ello un sistema de riego a presión que sustituya al tradicional riego a pie utilizado en la zona, consiguiendo a su vez, reducir las pérdidas en el sistema de distribución a parcela.

Además del objetivo de aumentar la eficiencia en las aplicaciones y en la distribución del agua respecto a los sistemas de riego tradicional, se le asocian la optimización de los costes energéticos que estos nuevos sistemas de riego llevan asociados, creando un marco de actuación entre la mejor gestión del uso del agua de riego, la optimización de los costes energéticos y la viabilidad técnico-económica para llevarlo a cabo.

El estudio de impacto ambiental del "Proyecto de modernización del regadío de la C.R. Tramo II Margen Izquierda Najerilla-La Rioja" se ha redactado en base a los establecido en la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*.

Atendiendo al *artículo 7.1.a)*, el proyecto 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 poder ubicar la actuación en:

La zona de actuación objeto de estudio se enmarca en los términos municipales de Alesanco, Azofra, Badarán, Canillas de río Tuerto, Cordovín, Cárdenas, Hormilla, Hormilleja, Nájera y Torrecilla sobre Alesanco, todos ellos en La Rioja. El proyecto en su totalidad se ubica en la margen izquierda del río Najerilla.

La superficie objeto de modernización del regadío es de 2.744,41 ha; implica la ejecución de 3 balsas, un parque solar, una estación de bombeo y la correspondiente instalación de tuberías enterradas.

A partir de la valoración de los impactos realizada cabe destacar los siguientes impactos ambientales positivos, fundamentalmente los asociados con la fase de explotación y que se refieren a los siguientes aspectos:

- Incremento de la eficiencia del sistema de riego. La ejecución del proyecto, además de facilitar la gestión del agua, permite la presurización del riego con un consumo optimizado de energía, lo que facilitará ir a modelos de riego con aplicaciones más eficientes de agua, menores de las que actualmente se están consumiendo en un riego por inundación. La presurización de la red de riego evitará además las pérdidas (evaporación y fugas) de agua que se realizan en el transporte y la distribución del agua. La eficiencia del riego, con la mejora proyectada, aumenta del 52,5% actual al 82% previsto, eficiencia media de la alternativa de cultivos con riego por aspersión y goteo. Por ello, se estima que la

demanda de la zona regable disminuirá de 5.823.099 m³/año a 5.588.798 m³/año, es decir, que el consumo de agua disminuirá con la mejora del regadío.

- Reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Con la modernización del regadío, incluyendo el parque solar fotovoltaico, los consumos energéticos y las emisiones de GEI serán:
 - o La energía demandada a la red eléctrica será de 1.014.164 kWh eléctricos/año, es decir, un 50,70% menos.
 - o Las emisiones de GEI serán de 128.675 kg CO₂/año, es decir, 69,72% menos, debido a que el consumo energético es eléctrico, cuyo factor de emisión es menor.
- En el proyecto contempla un sistema de telecontrol, automatización y regulación de la estación de filtrado, permitiendo la medición de los caudales suministrados en las parcelas, así como los mecanismos de apertura y cierre de los puntos de suministro. Con todo esto dota de los sistemas de gestión de la demanda de agua, lo que supone una gestión del consumo energético de las instalaciones, implicando al propio agricultor en el objetivo de realizar un consumo eficiente del agua y de la electricidad.

Por lo que a figuras de protección se refiere, las actuaciones no supondrán afección sobre espacios de la Red Natura 2000 ni otras figuras de protección, no existiendo coincidencia con ninguno de ellos ni localizarse en el ámbito próximo del proyecto. Si bien, sí podría suponer un impacto sobre determinados Hábitats de Interés Comunitario, en concreto aproximadamente 300 m² del HIC prioritario 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* debido a la construcción de una tubería de la red de distribución que irá enterrada; en todo caso, se prevé que una vez finalice la obra y procediendo al tapado de la misma con la tierra vegetal previamente extraída se favorezca su recuperación. Se prevé un potencial posible impacto sobre determinadas especies de fauna catalogadas, destacando la potencial presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*) que cuenta con un Plan de Recuperación el cual incluye dentro de su ámbito de aplicación varios cauces limítrofes con la superficie objeto de modernización (Najerilla al Este, Cárdenas al Sur y Tuerto al Norte).

Respecto a otros elementos protegidos cabe destacar la potencial afección al Camino de Santiago, cuyo tramo entre Nájera y Santo Domingo de la Calzada discurre en gran parte entre la superficie de afección del proyecto; este vial está calificado como Bien de Interés Cultural y que cuenta con un Plan Especial aprobado por el Gobierno de La Rioja.

Además, varias parcelas objeto de modernización y actuaciones son limítrofes con el Monte de Utilidad Pública "Salamanchurri y Valdesolares" (código 238) cuyo titular es en Ayuntamiento de Cárdenas, así como algunos cruces con caminos y vías pecuarias.

En cuanto a la vulnerabilidad del proyecto respecto a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades o la tipología del proyecto (tecnológicos), una vez analizados éstos, se concluye que es baja – muy baja; siempre y cuando se implementen todas las medidas preventivas y correctoras propuestas. Cabe destacar la necesidad de cumplir de forma exhaustiva todas aquellas encaminadas a minimizar el

riesgo de incendio forestal derivado de las obras y posterior actividad, principal riesgo asociado al proyecto.

El presente documento plantea toda una serie de medidas preventivas y correctoras a desarrollar durante la fase de obra y explotación que permitirán minimizar en gran medida los impactos detallados, así como garantizar un nulo impacto de las actuaciones sobre la salud humana.

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. Además, incorpora un programa de seguimiento ambiental a desarrollar de forma previa a las obras, durante éstas y durante los primeros años de la fase de explotación que tiene por objeto comprobar la eficacia de todas estas medidas, identificar nuevos impactos no considerados y actuar para corregirlos.