



**Estudio de impacto
ambiental de la
concentración parcelaria
y modernización de la
zona Ribaforada II
(La Dehesa)**

MEMORIA

Marzo - 2020

ÍNDICE

Memoria

1. Introducción	11
1.1. Antecedentes	11
1.2. Ámbito de actuación	11
1.3. Marco legal	12
1.3.1. Legislación Comunitaria	12
1.3.2. Legislación estatal	12
1.3.3. Legislación autonómica	13
1.4. Alcance y objetivos del Estudio de impacto ambiental	15
1.5. Equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental	15
2. Justificación del proyecto	17
2.1. La situación actual	17
2.2. Gestión del agua y de la energía	20
2.2.1. Balance hídrico	20
2.2.2. Balance energético	25
3. Estudio de alternativas	27
3.1. Alternativa “0”	27
3.2. Alternativa “Sin cambio de sistema de riego”	27
3.3. Alternativa “Con cambio de sistema de riego”	28
4. Descripción del proyecto	29
4.1. Aspectos generales	29
4.2. Plan de concentración parcelaria	29
4.3. Caminos y desagües	30
4.4. Obra de derivación	32

4.5. Bombeo y balsa de regulación	33
4.6. Instalaciones eléctricas en alta y baja tensión	34
4.7. Red de distribución	35
4.8. Instalación en parcela	37
4.9. Materiales necesarios y sobrantes	38
4.10. Caracterización agronómica	39
4.10.1. Alternativas de cultivo y necesidades hídricas	39
4.10.2. Necesidades de abonado y tratamientos fitosanitarios	39
5. Descripción del medio	41
5.1. Clima	41
5.2. Geología y Geomorfología	43
5.2.1. Geología	43
5.2.2. Geomorfología	43
5.3. Edafología	44
5.4. Hidrología e Hidrogeología	46
5.4.1. Hidrología	46
5.4.1.1. Cauces naturales	46
5.4.1.2. Infraestructuras hidráulicas	48
5.4.2. Hidrogeología	49
5.5. Vegetación	51
5.5.1. Objetivos	51
5.5.2. Metodología	52
5.5.2.1. Análisis preliminar de ortofotos y predigitalización	52
5.5.2.2. Trabajo de campo	53
5.5.2.3. Valoración naturalística de la vegetación	53
5.5.2.4. Descripción de cada recinto cartografiado	53
5.5.3. Bioclimatología	54

5.5.4. Biogeografía	54
5.5.5. Vegetación potencial	54
5.5.6. Vegetación natural y seminatural	56
5.5.6.1. Matorrales	58
5.5.6.2. Pastos herbáceos	59
5.5.6.3. Vegetación ligada al agua	61
5.5.6.4. Otros	62
5.5.7. Correspondencia entre la vegetación y la Directiva de Hábitats	62
5.5.8. Flora protegida y de especial interés	63
5.5.9. Valoración naturalística de la vegetación	63
5.6. Fauna	66
5.6.1. Metodología	66
5.6.1.1. Mamíferos, herpetofauna e invertebrados	66
5.6.1.2. Composición de la comunidad de aves esteparias	67
5.6.1.3. Valoración de hábitats adecuados para visón europeo y nutria paleártica	70
5.6.1.4. Valoración de hábitats adecuados para galápago europeo	72
5.6.2. Invertebrados y peces	73
5.6.3. Anfibios y reptiles	74
5.6.4. Mamíferos	75
5.6.5. Caracterización de hábitats de visón europeo y nutria paleártica	77
5.6.6. Presencia de visón europeo	79
5.6.7. Presencia de nutria paleártica	81
5.6.8. Presencia de galápago europeo	83
5.6.9. Presencia de avifauna	84

5.6.9.1. Rapaces	85
5.6.9.2. Avifauna esteparia	87
5.6.9.3. Otros grupos	88
5.6.10. Plan de ordenación cinegética	89
5.6.11. Hábitats de interés	91
5.7. Paisaje	93
5.7.1. Contexto	93
5.7.2. Diagnóstico del paisaje	95
5.7.2.1. Relieve	95
5.7.2.2. Usos del terreno y vegetación asociada	96
5.7.2.3. Propiedad del terreno	97
5.7.2.4. Prácticas y tipos de cultivo	97
5.7.2.5. Actividad ganadera	98
5.7.2.6. Infraestructuras	98
5.7.2.7. Hidrología	101
5.7.2.8. Viejas tramas hidráulicas: canales de riego	101
5.7.2.9. Elementos arquitectónicos	102
5.7.2.10. Patrimonio cultural	103
5.7.2.11. Señas de identidad	103
5.7.2.12. Dinámica del paisaje	104
5.7.3. Análisis y valoración del paisaje	106
5.7.3.1. Análisis del paisaje	106
5.7.3.2. Valoración del paisaje	110
5.8. Marco socioeconómico	115
5.8.1. Población	115
5.8.2. Agricultura	116
5.8.3. Comunicaciones	117

5.8.4. Mercado de trabajo	117
5.9. Patrimonio arqueológico	118
5.9.1. Metodología	118
5.9.2. Resultados	120
5.9.3. Valoración	123
5.10. Vías pecuarias	124
6. Espacios protegidos	127
7. Valores naturales de obligada conservación y protección	129
8. Caracterización y valoración de los impactos previsibles	131
8.1. Metodología	131
8.2. Descripción de los impactos ambientales	135
8.2.1. Impacto sobre el clima	135
8.2.2. Impacto sobre la calidad del aire	136
8.2.3. Impacto sobre la geomorfología	137
8.2.4. Impacto sobre el suelo	138
8.2.5. Impacto sobre el agua	141
8.2.6. Impacto sobre la vegetación	144
8.2.7. Impacto sobre la fauna	146
8.2.8. Impacto sobre el paisaje	150
8.2.9. Impacto sobre el medio socioeconómico	152
8.2.10. Impacto sobre el patrimonio arqueológico	155
8.2.11. Impacto sobre las vías pecuarias	156
8.2.12. Impacto sobre el dominio público hidráulico	157
8.2.13. Otros impactos no valorados	157
8.3. Resumen de impactos antes de aplicar medidas correctoras	158
9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	159

9.1. Medidas preventivas	159
9.1.1. De diseño o generales	159
9.1.2. Específicas de protección del suelo	166
9.1.3. Específicas de protección del agua y la hidrología	166
9.1.4. Específicas de protección de la vegetación	172
9.1.5. Específicas de protección de la fauna	173
9.1.6. Específicas de protección del paisaje	175
9.1.7. Específicas de protección del patrimonio arqueológico	176
9.1.8. Específicas de protección de las vías pecuarias	178
9.1.9. Específicas por la obtención de materiales y vertederos	178
9.2. Medidas correctoras y compensatorias	179
9.2.1. De diseño o generales	179
9.2.2. Específicas de protección de la vegetación	180
9.2.3. Específicas de protección de la fauna	180
9.2.4. Específicas de protección del paisaje	181
9.2.5. Específicas de protección de las vías pecuarias	182
9.2.6. Específicas de protección de cauces y riberas	182
9.2.7. Específicas por el acondicionamiento de drenajes	185
9.3. Resumen de impactos después de aplicar medidas correctoras	186
10. Programa de vigilancia ambiental	187
10.1. Objetivos	187
10.2. Controles	187
10.2.1. Antes del inicio de las obras	187
10.2.2. Fase de obras	188
10.2.3. Fase de explotación	193
10.3. Informes	195
11. Conclusiones	197

Anexos

1. Informe sobre la tramitación y alcance del Estudio de impacto ambiental
2. Balance hídrico
3. Balance energético
4. Necesidades de agua de los cultivos
5. Ficha de resultados IMPRESS. Masa 449
6. Descripción de los recintos de vegetación cartografiados
7. Protocolo para censo y seguimiento de la avifauna esteparia
8. Aves citadas y resultado de las observaciones realizadas
9. Estudio diacrónico del paisaje y valores paisajísticos
10. Protección del Patrimonio arqueológico
11. Afecciones al dominio público hidráulico
12. Seguimiento de medidas correctoras

Planos

1. Situación
2. Planta general. Red de distribución, caminos y desagües
3. Pasos de tubería bajo cauce
4. Vegetación natural
5. Valores naturales de obligada conservación
6. Espacios naturales protegidos. Hábitats de interés para la fauna
7. Patrimonio arqueológico y vías pecuarias
8. Afecciones al dominio público hidráulico
9. Medidas correctoras

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El 18 de enero de 2018 se publicó en el Boletín Oficial de Navarra la Orden Foral 483/2017 aprobando el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas en en la zona Ribaforada II¹.

Con el fin de iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), el 9 de febrero de 2018 se presentó la Memoria-Resumen.

El Servicio de Territorio y Paisaje emitió el 14 de marzo de 2018 el Informe sobre el procedimiento de tramitación a seguir y el alcance del Estudio de impacto ambiental (ver anexo nº 1).

1.2. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La superficie de actuación es de 549 hectáreas en el término municipal de Ribaforada, de las cuales 487 hectáreas se consideran como regables. Comprende el regadío tradicional de la Comunidad de Regantes de la Dehesa.

Esta comunidad de regantes es titular de una concesión de agua. La toma actual de dicha concesión se localiza sobre el Canal de Lodosa en el término municipal de Ribaforada. Se trata de dos elevaciones desde ese canal, que permiten el riego por gravedad de las parcelas que lo componen.

Los límites de la zona de actuación son:

Norte: Canal de Lodosa

Sur: Término municipal de Ablitas

Este: Término municipal de Cortes

Oeste: Término municipal de Ablitas

En el plano nº 1 se indica la localización de las actuaciones.

¹ Orden Foral 483/2017, de 11 de diciembre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas en la zona de Ribaforada II (regadío)

1.3. MARCO LEGAL

1.3.1. Legislación Comunitaria

- Directiva 2011/92/EU, 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. (DOCE L 26/1, de 28/01/2012).
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE L20/7, 26 de enero de 2009).
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

1.3.2. Legislación estatal

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de Junio de 1998 por la que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, que establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 439/90, de 30 de marzo, por el que se regula el catálogo general de especies amenazadas.
- 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.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.3.3. Legislación autonómica

- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, Intervención para la Protección Ambiental.
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se desarrolla el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 5/2015, de 5 de marzo, de medidas para favorecer el urbanismo sostenible, la renovación urbana y la actividad urbanística en Navarra, que modifica la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.

- Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra (BON nº 77 de 26 de junio de 1999).
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna y sus hábitats.
- Ley Foral 5/1998, de 27 de abril, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitats y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de fauna silvestre
- Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas.
- Ley Foral 14/2205, de 22 de noviembre, del patrimonio cultural de Navarra.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto Foral 32/1990, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Control de Actividades Clasificadas para la protección del medio ambiente.
- Ley Foral 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

1.4. ALCANCE Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según lo indicado en el Informe sobre la tramitación y alcance del Estudio de impacto ambiental emitido por el Servicio de Territorio y Paisaje (anexo nº 1), el Proyecto se somete al procedimiento de EIA simplificada, según lo regulado en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental², al estar incluido en su Anexo II.

El EsIA tiene por objeto identificar y valorar las alteraciones que puedan ocasionar la ejecución y desarrollo de las actuaciones previstas, así como definir las medidas correctoras necesarias para minimizar o eliminar los impactos producidos y establecer el correspondiente programa de vigilancia ambiental que permita el seguimiento de las alteraciones previstas y que garantice el cumplimiento de las medidas correctoras compensatorias.

El EsIA incluye también una relación de los valores naturales de obligada conservación y protección (en orden a lo previsto en la Ley Foral 1/2002 de infraestructuras agrícolas), con su correspondiente cartografía.

Por tanto, el EsIA tiene como objetivo básico conocer los impactos ambientales que puedan producirse en las zonas de actuación y, como consecuencia, determinar desde el punto de vista ambiental si es necesario hacer alguna modificación técnica del proyecto o incluso si es preciso efectuar alguna exclusión de la zona regable.

Conviene señalar que, en el momento de la redacción de este EsIA, los trabajos relacionados con la modernización del regadío tradicional de la Comunidad de Regantes La Dehesa, están a nivel de Proyecto Básico, y que el procedimiento de concentración parcelaria se encuentra en sus etapas más iniciales.

1.5. EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente EsIA ha sido realizado por técnicos de las áreas de Planificación y Proyectos de Regadío del Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias (INTIA) con la colaboración de profesionales externos.

² Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Técnicos de INTIA

Ascensio Sanz Baeza	Licenciado en Ciencias Biológicas Dirección del EsIA
Pablo Redín Aristu	Ingeniero Agrónomo Coordinación del EsIA
Jesus M ^a Istúriz Agudo	Ingeniero Agrónomo
Óscar Esquíroz Noble	Ingeniero Agrónomo
José Miguel López González	Ingeniero Técnico Agrícola

Consultores externos

Esperanza Ursúa Sesma	Doctora en Ciencias Biológicas	Fauna
Sonia Moreno Martínez	Licenciada en Biología Odia Consultores Ambientales	Fauna
Vicente Ferrer Lorés	Licenciado en Ciencias Biológicas Doctor en Veterinaria Belardi Consultoría S.C.	Vegetación
M ^a Rosario Mateo Pérez	Licenciada en Geografía e Historia Olcairum Estudios Arqueológicos S.L.	Arqueología
Stella López de Vinuesa Gavilán	Ingeniera de Montes	Paisaje

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. LA SITUACIÓN ACTUAL

Los regadíos tradicionales navarros destacan por su alto grado de parcelación y por el gran número de propietarios. Estos hechos, unidos al valor sentimental que estos terrenos suponen para sus propietarios, ha venido siendo un obstáculo para la modernización general de estos regadíos.

Como se puede comprobar en el apartado 4.2., el regadío de La Dehesa de Ribaforada es un buen ejemplo de esta situación.

Las 549 hectáreas del regadío de La Dehesa están distribuidas en 717 parcelas, lo que supone una superficie media de 0,77 hectáreas por parcela.

En la actualidad, estos regadíos cuentan con unas infraestructuras insuficientes y obsoletas. Cabe considerar, por tanto, que su eficiencia tiene un amplio margen de mejora.



Acequia actual

La Ley Foral 18/1994³ de reforma de las infraestructuras agrícolas de Navarra, y después la Ley Foral 1/2002⁴ que la sustituyó, marcaron las directrices para acometer la difícil tarea de modernizar estos regadíos tradicionales.

³ Ley Foral 18/1994, de 9 de diciembre, de reforma de las infraestructuras agrícolas de Navarra (BON N° 153 de 21 de diciembre de 1994)

⁴ Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de infraestructuras agrícolas (BON N° 33 de 15 de marzo de 2002)

Desde la aprobación hace 19 años de la Ley Foral 7/1999⁵ sobre las actuaciones del Plan de Regadíos de Navarra, se han desarrollado 49.727 hectáreas, de las cuáles 20.402 hectáreas (41%) han sido modernizaciones de regadíos.

Este hecho ha potenciado el sector agroalimentario, de forma que:

- a) Este sector representa un 6,7% del VAB de Navarra y es el 23% del VAB industrial.
- b) Están vinculadas al regadío 1.370 empresas y 24.000 explotaciones agrarias que hay que mantener y potenciar.
- c) La industria agroalimentaria contribuye a vertebrar el territorio y en particular el regadío atrae industrias en su entorno.
- d) Estas industrias no son deslocalizables fácilmente y enraízan en la zona

Las obras a realizar tienen por objetivo la modernización del regadío tradicional de la Comunidad de Regantes de La Dehesa de Ribaforada que se abastece desde el Canal de Lodosa.



Cultivo de brócoli

Los factores que aconsejan la realización de la modernización de este regadío se pueden resumir en los siguientes aspectos:

⁵ Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de regadíos de la Comunidad Foral de Navarra (Nº 37 de 26 de marzo de 1999)

- 1) El número de parcelas disminuirá notablemente, aumentando la superficie media de las explotaciones agrícolas.
- 2) En el 100% de la superficie se llevará a cabo un cambio de sistema de riego, pasando de riego por gravedad a riego a presión, con la consiguiente mejora en la eficiencia de riego.
- 3) Automatización del riego y disminución del tiempo empleado en el mismo.
- 4) Mejora en la dosificación del riego, favoreciendo la nascencia de los cultivos y por tanto su rentabilidad.
- 5) Establecimiento de una red de caminos de mayor capacidad y más ordenada.

La perspectiva con la que hay que mirar la modernización de los regadíos debe ser amplia, mediando aspectos esenciales de carácter ambiental y socioeconómico, ya que difícilmente pueden justificarse inversiones elevadas en modernización de regadíos, teniendo como único objetivo el ahorro de agua (Sanz, 2002)⁶.

Así, no se puede olvidar que la modernización de regadíos lleva aparejada una reducción más o menos importante de los retornos de riego y, en consecuencia, de las sales que se exportan con los mismos. Este hecho junto con la disminución de la contaminación nitrogenada debida al incremento en la eficiencia del riego, conlleva una mejora en las condiciones ambientales de las aguas superficiales y subterráneas.

Por otro lado, la modernización de los regadíos promueve una tecnificación de los agricultores, que junto a las posibilidades cada vez mayores de control y automatización de los regadíos, redundan en una dignificación de su trabajo, mejorando, sin lugar a dudas, sus condiciones laborales y, por tanto, su calidad de vida.

Tampoco se debe ignorar que la modernización de regadíos lleva consigo la posibilidad de optimizar la gestión del agua, a nivel individual y dentro de las propias comunidades de regantes, fundamentalmente a través de programas informáticos específicos.

⁶ Sanz, A. (2002). Modernization of Irrigation Systems: Opportunities for a more Sustainable Water Management, Navarra, Spain. Water: Source of Food Security E-Conference. FAO Land & Water Development Division

Es de esperar que la concentración parcelaria y la modernización del regadío de La Dehesa suponga un avance importante de cara a garantizar la viabilidad económica de las explotaciones agrícolas de la zona.

2.2. GESTIÓN DEL AGUA Y DE LA ENERGÍA

2.2.1. Balance hídrico

Se comentan a continuación diferentes objetivos del proyecto relacionados con la gestión del agua y las medidas que se proponen para alcanzarlos:

a) Ahorro de agua de riego

Se parte de unos consumos medios reconocidos por Canal de Lodosa, de 4.014.500 m³/año para las 518 hectáreas de la Comunidad de Regantes de La Dehesa, de las cuales realmente se cultivan y riegan 487 hectáreas.



Cultivo de alcachofa

El consumo actual, por tanto, es de 8.143,3 m³/ha.año

Este consumo, corresponde a una hoja de cultivos con predominio de crucíferas (brócoli y coliflor), alfalfa, alcachofa, trigo y hortalizas (tomate y pimiento).

Para poder comparar estos consumos actuales con la situación *ex novo*, se ha llevado a cabo un estudio de necesidades hídricas para una hoja similar de cultivos (ver apartado 4.8.1. y anexo nº 4), partiendo de estudios realizados sobre potencial

ahorro de agua resultante de las modernizaciones de regadíos del Canal de Lodosa, a partir de los datos de necesidades hídricas de riego⁷ aportándose la modulación mensual de las necesidades de los cultivos en la comarca agraria Ribera Baja de Navarra.

Las dotaciones admisibles serán como máximo las necesarias para un riego por aspersión considerando una eficiencia del 75% y las correspondientes al percentil 80% de la serie en la totalidad de la superficie.

Así, para el regadío de la Comunidad de Regantes de La Dehesa resultan unas necesidades hídricas brutas de 6.092 m³/ha y año. De forma que una vez modernizado este regadío, tendrá unas necesidades anuales de agua de riego de 2.966.804 m³.

De la diferencia entre 4.014.500 m³ (consumo anual actual de agua) y 2.966.804 m³ (necesidades hídricas tras la modernización), resulta un ahorro anual de agua de riego de 1.047.696 m³. En el anexo nº 2 se justifican estas cifras.

La modernización del regadío de La Dehesa supondrá un ahorro de agua de riego del 26,1%. Esta cifra supera la horquilla del 5-25% de ahorro potencial que marca el artículo 46.4 del Reglamento nº 1305/2013⁸ de la Unión Europea para que las instalaciones de riego sean subvencionables.

A la hora de evaluar el ahorro de agua de un proyecto de modernización de regadío es necesario considerar tres variables:

- 1) Detracción de la masa de agua
- 2) Agua consumida por el cultivo
- 3) Retornos que se producen.

Hasta aquí se ha revisado la primera de las variables, pero no se puede negar que con la modernización con cambio de sistema de riego puede producirse una

⁷ García Vera, M. A. y Martínez-Cob, A. (2004). Revisión de las necesidades hídricas netas de los cultivos de la Cuenca del Ebro. Confederación Hidrográfica del Ebro. Convenio Colaboración CSIC-CHE. Zaragoza

⁸ Reglamento (UE) nº 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo

intensificación de la hoja de cultivo y una disminución de los retornos (escorrentía + percolación) que antes volvían a la cuenca y servían para otros usos.

Así, varios autores han estudiado casos reales sobre este hecho concluyendo que, en determinadas circunstancias, la mejora en la eficiencia del uso del agua no presupone un ahorro de este recurso (Perry, 1999)⁹, ya que, aunque con la modernización disminuye su demanda, en algunos casos puede aumentar su uso consuntivo debido al incremento de la evapotranspiración, a la plantación de cultivos con necesidades hídricas mayores e incluso a la posible ampliación de la zona regable (Playán y Mateos, 2004)¹⁰.

Dada la calidad de los suelos y al coste del bombeo no parece probable que se contemplen dobles cosechas. Por otro lado, no cabe la posibilidad de que la zona regable resulte ampliada.

En el anexo nº 4 se presentan las alternativas de cultivos prevista tras la modernización de la comunidad de regantes de La Dehesa de Ribaforada, junto con las necesidades hídricas demandadas por las mismas.

b) Mejora del estado de las aguas del río Ebro

La reducción administrativa de la concesión sería, en todo caso, la que permitiría una mejora del estado de las aguas del río Ebro, teniendo en cuenta además que los caudales ecológicos no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación, según el Plan Hidrológico del Ebro¹¹.

c) Contabilidad y tarifación del agua

La utilización en la actualidad de una tarifa binómica por parte de Canal de Lodosa a cada una de sus comunidades primarias: 52% por superficie y 48% por consumo, contribuye a evitar en parte el derroche. No cabe duda de que este efecto se verá reforzado una vez la Comunidad de Regantes de La Dehesa incluya en sus

⁹ Perry, C.J. (1999). The IWMI water resources paradigm - definitions and implications. *Agricultural Water Management*, 40: 45-50.

¹⁰ Playán, E. & Mateos, L. (2006). Modernization and optimization of irrigation systems to increase water productivity. *Agricultural Water Management*, 80: 100-116.

¹¹ [Real Decreto 1/2016, de 8 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](#)

Ordenanzas medidas de control de consumos de agua por parte de los concesionarios de agua de riego. Así, mediante la aplicación de tarifas progresivas, los incumplimientos conllevarán penalizaciones por excesos sobre los consumos de agua de referencia establecidos en cada campaña¹². Esta es una condición indispensable para poder acogerse a la financiación de las obras por el Gobierno de Navarra. (Artículo 68.3c de la Ley Foral 1/2002 de Infraestructuras Agrícolas)

Además, las comunidades de regantes cuentan con programas de gestión administrativa para la aplicación de la estructura progresiva suministrados gratuitamente por la Administración.

La medición volumétrica es una condición previa para cualquier política de precios incentivadora y por ello, el Proyecto recoge en su presupuesto la implantación de instrumentos de medida y control de gran precisión, frente a la actual ausencia de medición de los volúmenes de agua consumidos en los regadíos tradicionales.

Esta contabilidad de agua ofrecerá a los gestores del agua una visión más realista de la disponibilidad de agua a nivel de la cuenca del Ebro.

Como se verá más adelante, este EsIA contempla al Servicio de Asesoramiento al Regante como medida preventiva, con objeto de minimizar posibles afecciones causadas por la práctica del riego.

El Servicio de Asesoramiento al Regante radica en la sociedad pública INTIA S.A. adscrita al Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local. Entre otras actividades, este servicio se encarga de determinar y divulgar con periodicidad semanal los consumos de referencia para los cultivos¹³.

¹² A mayor consumo (por encima de los requerimientos del cultivo) mayor precio unitario del m³ de agua de riego.

¹³ <https://intiasa.es/es/comunidad-de-regantes/areas-de-interes/servicio-asesoramiento-al-regante/recomendaciones-de-riego.html>

Nº 21 / 2018 : Recomendaciones de riego de la semana: Desde el 18 al 24 de JULIO de 2018
 Necesidades de riego de la semana (litros por metro cuadrado).
 Aplique la dosis que corresponda a su zona y cultivo, salvo que la lluvia en la presente semana supere las necesidades de riego

ZONA REGABLE	MAIZ GRANO				MAIZ DULCE				GRANOLA				ALFALFA				ALGODON				SOLANUM				FRUTALES				OTROS	
	SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO		SEBRADO			
	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19	20	21	18	19
SECCION DE PAMPLONA	32	32	25	16	30	17	34	34	28					24	28	32	13	23	11	13	19	17	24	25	25		17			
SECCION SANCTI SPIRITUS	34	34	28	17	32	18	37	37	31					26	30	34	14	25	12	14	20	18	25	28	28		19			
SECCION EL BARRIO Y JARRIN	44	44	37	25	42	28	47	47	41	13				35	40	44	24	35	21	23	29	27	35	37	37		28		5	
SECCIONES DEL CANAL DE NAVARRA	18-19	39	39	31	19	36	21	41	41	35	5			29	34	39	16	29	13	16	22	20	29	31	31		21			
	20-21	45	45	38	25	43	28	47	47	41	13			36	40	45	23	35	20	23	29	27	36	38	38		28			
	22-23	38	38	31	20	36	21	40	40	34	7			29	34	38	17	29	14	17	23	21	29	31	31		22			
	24-25	43	43	35	24	40	25	45	45	39	10			33	38	43	21	33	18	20	27	25	33	35	35		26			
	26-27	56	56	48	35	53	37	58	58	52	20			45	50	55	32	45	29	31	38	36	45	48	48		37	10	11	
28-29	61	61	52	39	58	41	64	64	56	23			49	54	61	35	50	32	34	42	39	49	52	52		41	11	12		
30-31	46	46	39	28	44	29	49	49	42	14			37	41	46	25	37	22	24	31	28	37	39	39		30	5	6		
32-33	61	61	52	39	58	41	64	64	56	23			49	54	61	35	50	32	34	42	39	49	52	52		41	11	12		
34-35	54	54	46	35	51	36	56	56	50	21			44	48	54	32	44	28	31	37	35	44	46	46		37	11	12		
36-37	40	40	33	22	38	23	43	43	36	9			32	36	40	19	31	17	19	25	23	32	33	33		23				
38-39	35	35	28	19	33	20	37	37	31	7			27	31	35	16	26	14	16	21	20	27	28	28		20				
40-41	33	33	26	15	30	16	35	35	29				25	29	33	12	24	10	12	18	16	25	26	26		17				
42-43	24	24	18	9	22	10	26	26	21				18	21	24	7	16	5	7	12	11	18	18	18		11				
44-45	42	42	36	25	40	26	45	45	39	12			34	38	42	22	33	19	21	27	25	34	36	36		27				
46-47	40	40	33	22	37	24	42	42	36	10			31	35	40	20	31	17	19	25	23	31	33	33		24				
48-49	54	54	46	35	51	36	56	56	50	21			44	48	54	32	44	28	31	37	35	44	46	46		37	11	12		
50-51	61	61	52	39	58	41	64	64	56	23			49	54	61	35	50	32	34	42	39	49	52	52		41	11	12		
52-53	64	64	55	41	61	42	67	67	59	24			52	57	64	37	52	33	36	44	41	52	55	55		43	12	13		
54-55	62	62	53	40	59	41	65	65	57	24			50	55	62	36	50	32	35	43	40	50	53	53		42	12	13		
56-57	59	59	50	37	56	38	62	62	54	21			47	53	59	33	47	30	32	40	37	47	50	50		39	9	10		
58-59	57	57	49	37	54	38	60	60	53	22			46	51	57	34	47	30	32	39	37	46	49	49		39	12	13		
60-61	64	64	55	41	61	43	66	66	59	25			52	57	64	38	52	34	36	44	41	52	55	55		43	13	14		
62-63	63	63	55	41	60	43	66	66	59	25			51	57	63	37	52	33	36	44	41	51	55	55		43	13	14		
64-65	56	56	48	36	53	38	58	58	52	22			45	50	56	33	46	30	32	39	36	45	58	58		38	11	12		

Ejemplo de recomendación semanal de riego

En este sentido, el Proyecto constructivo contempla una partida en concepto de Asistencia Técnica a los usuarios durante dos campañas de riego.

En resumen:

OBJETIVOS	FORMA DE ALCANZARLOS		
	MEDIDA	REGLAMENTO	PARÁMETRO
→ Reducción de la captación en el Canal de Lodosa (Río Ebro)	→ Reducción administrativa de concesiones ineficientes de regadíos tradicionales	→ Plan Foral de Regadíos-1999 → Ley de Aguas y Reglamento del Dominio Público Hidráulico	→ Reducción de concesión y caudales liberados
→ Respeto del caudal ecológico. → Mejorar el estado de las aguas del Ebro	→ Consideración del caudal ecológico como una restricción	PHE 2015-2021. Real Decreto 1/2016. Anexo XII Apéndice 6.1	→ Aportes para caudal ecológico del río Ebro
→ Medición volumétrica. → Mayor eficiencia de la tarifa binómica	→ Instalación de caudalímetros en cada hidrante	→ Presupuesto del Proyecto	→ 100% de control de los caudales de riego
→ Concienciación para un consumo de agua de riego adecuado	→ Servicio de Asesoramiento al Regante	→ Estudio de impacto ambiental → Presupuesto del Proyecto	→ Formación de agricultores

2.2.2. Balance energético

La modernización del regadío de La Dehesa liberará parte de las asignaciones de uso de agua del Canal de Lodosa de las que dispone actualmente.

Estos caudales liberados originarán un aumento de agua circulante en el río Ebro que puede ser utilizado no sólo para el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, sino también para generar energía en las minicentrales hidroeléctricas existentes aguas abajo de las tomas del Canal de Lodosa.

Con el turbinado de los caudales liberados resultaría una producción anual de energía de 113.111 kWh, equivalente a la no emisión de 23.221 kg/año de CO₂.

Esta producción de energía renovable surge, por lo tanto, como externalidad positiva de uno de los objetivos fundamentales del Proyecto: la eficiencia de los recursos hídricos.

Sin embargo, se contempla la modernización con cambio de sistema de riego a presión, por lo que será necesario un bombeo que supone un gasto energético de 949.377 kWh y año, equivalente a la emisión de 194.904 kg de CO₂/año.

Teniendo en cuenta que en la actualidad el consumo de la Comunidad de Regantes de La Dehesa es de 490.392 kWh y año, el balance energético del bombeo supondría un incremento del gasto energético de 458.985 kWh y año.



Actual estación de bombeo de La Dehesa junto al Canal de Lodosa

Para obtener el balance global habría que tener en cuenta también el turbinado de caudales liberados valorado anteriormente, resultando finalmente un incremento del gasto energético de 345.874 kWh y año.

La actuación en el regadío de La Dehesa de Ribaforada, debido al cambio de sistema de riego a presión, va a suponer un incremento del consumo energético de 345.874 kWh y año, equivalente a la emisión de 71.007 kg de CO₂/año.

En el anexo nº 3 se presenta la justificación de la generación de energía renovable obtenida por la liberación de caudales, así como el coste energético del bombeo.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

3.1. ALTERNATIVA “0”

El proceso de estudio de alternativas implica, en primer lugar, la denominada Alternativa “0”, o lo que es lo mismo, desechar la iniciativa.

Como se ha expuesto en el capítulo 2 de este EsIA, son numerosos los motivos que justifican este proyecto, que espera contribuir a la consecución de varios de los objetivos que se plantean a nivel local y comarcal, como son: fijación de la población rural con un desarrollo territorial equilibrado, aumento de la competitividad de los regadíos, incremento de las posibilidades de renta y empleo, y por fin, una integración más adecuada de las actuaciones en el medio ambiente, fomentando particularmente una gestión más eficaz del recurso agua.

Como consecuencia, esta actuación se estima como necesaria y viable, de manera que la alternativa “0” no se considera en este caso.

3.2. ALTERNATIVA “SIN CAMBIO DE SISTEMA DE RIEGO”

Se ha estudiado la posibilidad de efectuar una modernización manteniendo el actual sistema de riego “a manta” en la totalidad de la superficie, mediante una nueva red de acequias en hormigón¹⁴.

Es bien sabido que los riegos por gravedad no alcanzan las altas eficiencias en el uso del agua propias de los riegos a presión, de manera que los excedentes de riego son superiores.

Conviene señalar que el término municipal de Ribaforada se encuentra entre las zonas designadas como vulnerables, con masas de agua que dan lugar a zonas afectadas, o en riesgo, por nitratos de origen agrario, según determinación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en cumplimiento del Real Decreto 261/1996¹⁵, que traspuso la Directiva 91/676/CEE¹⁶.

¹⁴ En este caso más que de una “modernización”, se podría hablar de una “mejora” de los regadíos

¹⁵ Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias

¹⁶ Directiva 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.

Por tanto, la alternativa “sin cambio de sistema de riego”, aunque sea viable no se considera aconsejable.

3.3. ALTERNATIVA “CON CAMBIO DE SISTEMA DE RIEGO”

Finalmente se ha optado por una alternativa consistente en la modernización con cambio a sistema de riego a presión en la totalidad del regadío.

Por otro lado, el proceso de modernización de los regadíos y, fundamentalmente, la concentración parcelaria asociada, implican la búsqueda continuada de alternativas, considerando el condicionamiento impuesto por el propio territorio donde se desarrollan las actuaciones, por razones de: fisiografía, propiedad, aspectos medioambientales, patrimonio arqueológico, vías pecuarias, aspectos productivos, etc.

Así, se han valorado distintas opciones posibles con el objeto de optar por soluciones compatibles desde el punto de vista técnico, socioeconómico y ambiental. Las alternativas consideradas hasta el momento actual, han afectado fundamentalmente a la distribución de las parcelas y a los posibles trazados de la red de tuberías y de la red de caminos.

Con respecto a la distribución de parcelas, se continúan barajando aún diferentes opciones ya que la fase actual de estudio no permite un grado de definición superior.

Por lo que respecta a la distribución de las redes de caminos y tuberías son muchas las opciones a tener en cuenta, habiéndose optado por la solución que optimiza el esfuerzo constructivo con la distribución del agua y el acceso a las parcelas. Esto no es óbice para que, una vez se haya avanzado en el proceso de concentración parcelaria, puedan mejorarse las propuestas actuales.

La alternativa finalmente elegida supone la modernización del regadío con un cambio de riego a presión.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. ASPECTOS GENERALES

El ámbito geográfico de este EsIA se localiza en su totalidad en el término municipal de Ribaforada, siendo el ámbito de actuación del proyecto la denominada zona de concentración parcelaria, que incluye el regadío perteneciente a la Comunidad de Regantes La Dehesa, que en la actualidad riega por gravedad mediante dos elevaciones del Canal de Lodosa.

Conviene señalar que el 100% de la modernización del regadío está concebido con riegos a presión (aspersión, microaspersión y goteo), con eficiencias altas en el uso del agua (entre el 75% y el 90%).

En la zona, dado que no hay presión suficiente para regar con una presión de 5 MPa en hidrante, se procederá al refuerzo mediante bombeo.

Paralelamente a las obras de modernización del regadío se llevará a cabo la concentración parcelaria de los terrenos (Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas).

Al tratarse de una EIA previa a la autorización de la concentración parcelaria no existe todavía un proyecto que defina las obras a realizar. En realidad sólo se está en las fases iniciales del proceso trabajándose a nivel de Proyecto Básico.

No obstante, a pesar de que aún no se conoce el detalle del parcelario futuro, sí se sabe a grandes rasgos el trazado de la nueva red de caminos, en qué van a consistir las actuaciones y cómo van a afectar a la zona.

Por ello, el diseño definitivo de la modernización de los regadíos será objeto de un proyecto constructivo que, aparte de los aspectos técnicos deberá tener en cuenta también las determinaciones ambientales derivadas del proceso de EIA.

4.2. PLAN DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA

En el momento actual (Bases Previas) los datos que se manejan son:

Superficie total (ha)	549,26
Número de titulares	336
Número de parcelas	717
Nº parcelas por titular	2,13
Superficie media por titular (ha)	1,63
Superficie media por parcela (ha)	0,77

De las 549 hectáreas que tiene la zona, se consideran como regables 487 hectáreas.

No existen parcelas de propiedad comunal.

4.3. CAMINOS Y DESAGÜES

Al contar con un nuevo parcelario se precisa dar acceso a todas las nuevas parcelas. Para ello se construirá una nueva red de caminos.

La red de caminos se basará en gran medida en los caminos ya existentes en el regadío, que delimitan perfectamente las masas de cultivo y se adaptan a los desniveles existentes. Esta red dará acceso a cada una de las nuevas fincas.

Los caminos tendrán una anchura de 5 metros de rodadura, con bandas de ocupación de 8 metros.

Todos los caminos se consideran como de nueva ejecución, debido a que la mayoría de los actualmente existentes, no se encuentran en buen estado de conservación (cuentan con poco o nada de material o se limita su actual existencia a un par de rodadas marcadas en tierra, y algunos, simplemente, actualmente son inexistentes).

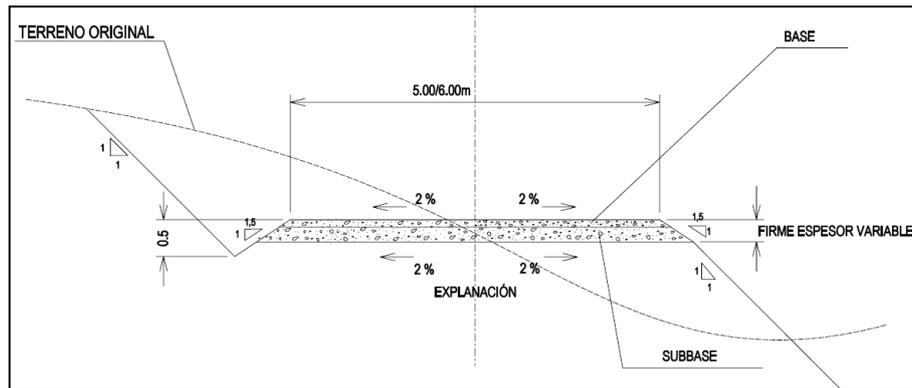
Los caminos, a grandes rasgos, coincidirán con los caminos actuales, aunque en menor número, tendiendo a mantener muchas de las masas de cultivo existentes, sobre las que se desarrollarán las nuevas fincas.

Especial importancia adquieren las vías pecuarias, todavía sin delimitación gráfica, que albergan algunos de los caminos más importantes de la zona. Uno de

ellos representa la comunicación más importante entre el centro urbano y “La Dehesa” con la peculiaridad de estar asfaltado.

La nueva red de caminos tendrá una longitud de 30.675 metros.

La construcción de los mismos consiste en el desbroce, cajeo, explanación, perfilado y compactación de la plataforma, relleno y la construcción del firme con zahorras naturales.



Sección tipo de camino

El espesor mínimo es de 25 cm, con subbase de 15 cm y base de 10 cm, ambas seleccionadas. Tanto la explanación como el firme tendrán una pendiente transversal del 2% para la evacuación de las aguas pluviales hacia las cunetas o parcelas.

Los trazados de los caminos reflejados en el plano de planta (plano nº 2) son orientativos, los definitivos se obtendrán como consecuencia del proceso de concentración parcelaria.

La práctica del riego genera unos sobrantes de agua que deben ser conducidos desde las parcelas a desagües que los evacuan hacia sus colectores naturales.

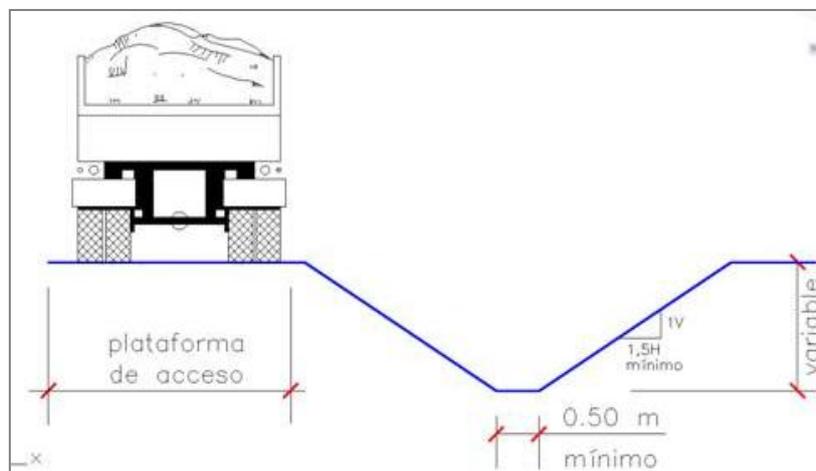
Los desagües en el regadío de “La Dehesa” vierten sus aguas al Canal de Lodosa.

En “La Dehesa” transcurre el barranco del Tollo, un barranco importante con un camino a cada lado, que llega desde el municipio de Ablitas y atravesando la Autopista AP-68 alcanza el Canal de Lodosa. También hay otro grupo de colectores y cunetones de caminos que vierten sus aguas al Canal de Lodosa, destacando el cunetón que va

por debajo de “La Paridera de la Ermita” que incluye una balsa para abrevadero de ganado.

El nuevo parcelario va a exigir un nuevo trazado de los desagües pequeños, si bien es previsible que los desagües de mayor importancia, que responden a la geomorfología general del área, se mantengan en su trazado actual o con muy pequeñas modificaciones.

Los desagües de nueva ejecución se ejecutarán en tierra con sección trapecial tendrán una solera de 0,50 metros y unos taludes de 1,50 en horizontal y 1,00 en vertical.



Sección tipo de desagüe nuevo

El conjunto supone una longitud de 7 km de desagües de nueva ejecución.

4.4. OBRA DE DERIVACIÓN

Se realiza una toma en el Canal de Lodosa. La obra de derivación está compuesta por una embocadura de 10 m, que da paso a un cuenco tranquilizador de flujo a través de unas rejillas de chapa de aluminio con paso circular de 2,0 cm de diámetro en paneles de 1 m y coronado por un tramex que permite el accionamiento de una compuerta manual de acero inoxidable estanco a los cuatro lados y en ambos sentidos, que se instalará al inicio del tubo de hormigón armado de diámetro 1.000 mm que conduce el caudal hasta la balsa espera.

4.5. BOMBEO Y Balsa DE REGULACIÓN

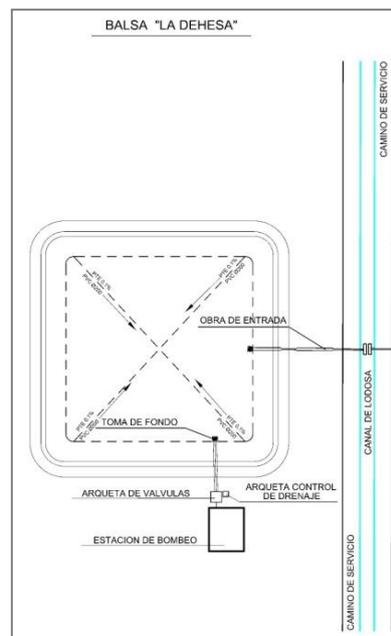
Se plantea un bombeo con altura de riego de 100 metros.

Las circunstancias de derivación de agua desde un canal, y más en el caso del Canal de Lodosa, hace necesaria la construcción de una balsa de regulación entre el canal y cada bombeo, de modo que el caudal continuo derivado desde el canal no sea excesivo y, por otro lado, se garantice un caudal instantáneo bombeado suficiente durante las horas de riego. El volumen de la balsa será de unos 36.800 m³.

La balsa se dispondría a un lado del Canal de Lodosa, en terrenos con pequeño desnivel y a nivel del propio canal.

Los taludes de la balsa serán de 2,5 en horizontal por 1,0 en vertical, para el paramento de aguas arriba (interior) y de 2,0 en horizontal por 1,0 en vertical para el paramento de aguas abajo (exterior).

Se realizará un camino perimetral de 4,00 metros en coronación con pendiente del 2% hacia el exterior del vaso para evitar el aporte de aguas de escorrentía superficial. El firme de dicho camino estará constituido por una capa de 20 cm de zahorra natural (subbase granular) compactada al 95%. La finalidad de este firme es conseguir una circulación cómoda y proteger el dique de las cargas transmitidas por el tráfico.

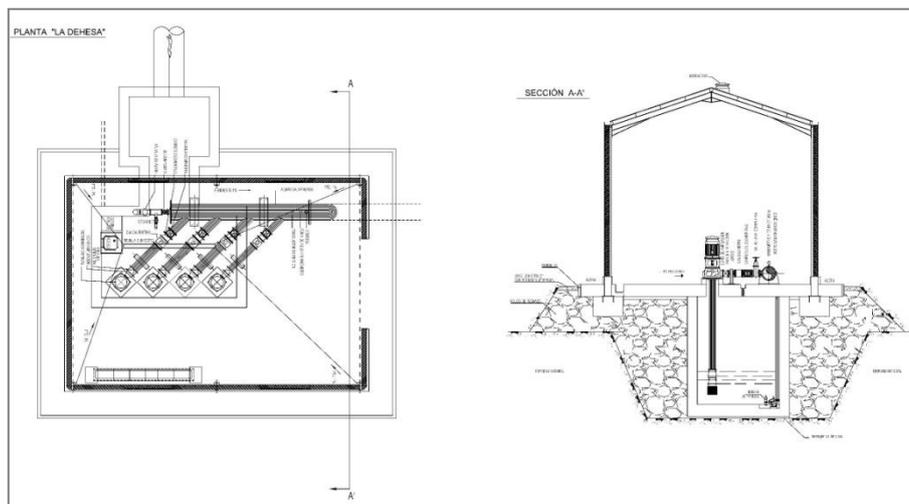


Balsa de regulación

Los taludes exteriores de las secciones tipo terraplén, se estabilizarán mediante una cubierta vegetal de 30 cm de espesor, procedente de la propia tierra de labor obtenida de la excavación.

La ocupación de la balsa será de 190x70 metros e irá protegida con un vallado perimetral.

La estación de bombeo tomará el agua de esta balsa, para impulsarla a la red de riego



Estación de bombeo

Esta disposición de balsa conduce a considerar bombas de eje vertical con el fin de asegurar una correcta sumergencia. El habitual fraccionamiento de bombeo y el empleo de equipos de potencia razonable determinan la elección de 4 bombas de 145 l/s, tres con variador de frecuencia y una con arrancador estático.

El caudal a derivar será variable en función de la demanda en cada momento. La altura manométrica también variará ligeramente, en función del nivel de agua de la toma y del caudal bombeado.

4.6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALTA Y BAJA TENSIÓN

Se contempla la construcción de todas las instalaciones eléctricas necesarias para el suministro de energía a la estación de bombeo y a los motores de las bombas.

El origen de la energía eléctrica de accionamiento puede situarse en las líneas de 66KV existentes a una distancia de 2 km, desde las cuales podría tenderse una línea eléctrica hasta una subestación de 13,2KV y posteriores equipos en baja tensión.

El centro de transformación se ubicará junto a la balsa de regulación que se situará junto al Canal de Lodosa. La acometida al mismo se realizará desde la última torre de la nueva línea aérea mediante canalización subterránea, finalizando en un transformador de 1.000 KVA.

Dispondrá de las correspondientes celdas de remonte con seccionador de puesta a tierra, protección, medida y transformación. El edificio será prefabricado y de uso exclusivo a centro de transformación.

Las instalaciones en baja tensión incluirán los armarios donde se alojarán los elementos necesarios de control y protección del bombeo, así como un variador de frecuencia, arrancadores, toda la instalación de iluminación y equipos de medida.

Dado que en el momento actual no es posible asegurar el punto de suministro ni establecer el trazado del nuevo tendido eléctrico, la afección ambiental de estas actividades se valorará en un expediente independiente de acuerdo a lo previsto en el Decreto Foral 93/2006¹⁷ para las líneas eléctricas.

4.7. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de acequias desaparecerá, dando paso a una red de tuberías enterradas que conducirán el agua a los hidrantes de las nuevas unidades de riego con agua a presión.

La nueva red de riego tendrá una la longitud total de 17.089 metros y se proyecta con tuberías de:

Material	Diámetro Ø (mm)
PVC-10	140-315
PVC-16	140-400
Fundición	350-600

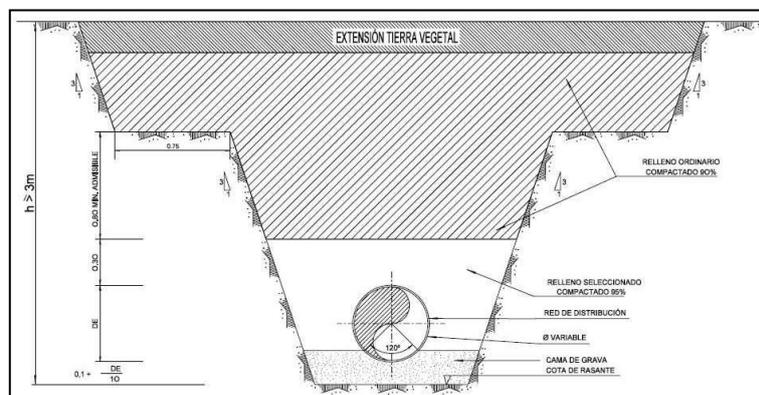
¹⁷ Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se desarrolla el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental.

A la salida de la estación de bombeo se instalará un caudalímetro del tipo electromagnético, PN 1,6 MPa, con carrete de desmontaje, con conos reductor y de ampliación, alojado en arqueta propia, a distancias suficientes de perturbaciones del flujo, tanto aguas arriba como aguas abajo, para su correcto funcionamiento.

Del bombeo parte la red general de distribución que conduce el agua hasta los hidrantes de las unidades de riego. Se proyectan 78 hidrantes, de los que 47 corresponden al Ø 3" y los 31 restantes al Ø 4".

Los hidrantes se proyectan con regulador de presión, contador y válvula hidráulica, además se instalará filtro, válvula de compuerta, válvula de purga, acometidas al ramal de distribución, así como llave de limpieza de filtro y tubo de salida de la misma. Los hidrantes estarán protegidos mediante arquetas.

Todas las tuberías irán enterradas en zanja, a una profundidad mínima de 1,05 m desde su generatriz superior, con taludes de excavación 1/3. La anchura de la base de la zanja será el diámetro de la tubería más 0,5 metros. Se colocará sobre una cama de grava, cuyo espesor será función del diámetro y con un ángulo de apoyo de 90°. El relleno de la zanja será de material seleccionado al menos hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería y compactado hasta el 95% del PN. El resto será relleno ordinario compactado hasta el 90% de PN.



Sección tipo de zanja

En el proyecto se contemplará la colocación de ventosas trifuncionales, desagües y válvulas de seccionamiento en los ramales. Todos estos elementos se protegerán mediante arquetas con tapa y candado maestrado.

Los trazados de las tuberías seguirán en su mayor parte a la de los caminos, tal y como se observa en el plano de planta (plano nº 2), no obstante el trazado definitivo se realizará una vez concluido el proceso de concentración parcelaria.

También se colocarán en zonas adecuadas y de fácil acceso, tomas de agua para diferentes usos (por ejemplo para llenar cubas de fitosanitarios), según se indica en el apartado 9.1.1.

Cruces de vías de comunicación

El trazado propuesto para la red de riego atraviesa en una ocasión la autopista AP-68 Vasco-Aragonesa, habiéndose previsto el cruce por un paso ya existente para una acequia que queda en desuso (plano nº 2).

4.8. INSTALACIÓN EN PARCELA

Se prevé que la instalación del sistema de distribución del agua de riego en las parcelas sea mayormente por aspersión, si bien la decisión final será de los propietarios que tendrán la posibilidad de instalar riego por goteo en cultivos permanentes como viña, almendro, olivos etc.).

El control de riego en parcela será totalmente automático, mediante la instalación de las correspondientes válvulas hidráulicas de apertura y cierre de los diferentes sectores gobernados por un programador.

El suministro de agua desde los hidrantes al interior de la parcela se organizará, para el riego por aspersión con cobertura fija enterrada, dividiendo las parcelas en sectores de riego. Hasta estos sectores se transportará el agua a través de una tubería primaria enterrada de PVC, y dentro de ellos, mediante una conducción secundaria, también de PVC, y otra terciaria de polietileno de alta densidad.

Para aquellas parcelas con sistema de riego por goteo, se colocará a la salida del hidrante, antes de la tubería primaria, un cabezal de filtrado. El resto de la instalación será similar a la del sistema de riego por aspersión, si bien, de las tuberías secundarias de PVC salen tuberías portaemisores de polietileno de baja densidad de 20 mm de diámetro.

Se realizará una regularización previa de los desniveles que existan en las parcelas destinadas a riego a presión, antes de acometer la instalación en parcela

4.9. MATERIALES NECESARIOS Y SOBRANTES

Se ha estudiado el volumen de zahorra requerido para la ejecución de las obras incluidas en el Proyecto Básico con destino a la construcción de caminos, plataformas de bombeo y de acequias de riego.

Se necesitarán los siguientes materiales de aportación:

Obra	Gravilla (m ³)	Pedraplén (m ³)	Base'' (m ³)
Red de tuberías	3.203		
Caminos		11.543	41.845

Se ha previsto el uso de préstamos de gravas naturales, en zonas del cuaternario próximas a la zona de actuación. Estos materiales provendrán de fuentes de suministro que contarán o cuentan en la actualidad con la preceptiva autorización ambiental.

Los restos de la demolición de obras de fábrica se deberán enviar a plantas de valorización de residuos de construcción y demolición (RCDs)¹⁸ o bien se efectuará su valorización (R5) in situ mediante planta móvil a través de un gestor autorizado.

Los restos de demolición debidamente tratados podrán ser utilizados como subbase de los nuevos caminos y para el saneo de blandones.

A la vista de ambas cifras, será posible emplear las zonas de extracción para depositar en ellas los productos no reutilizables, no siendo necesaria la creación de nuevos vertederos.

En cualquier caso, las actuaciones se desarrollarán de acuerdo a lo previsto en el Decreto Foral 23/2011¹⁹.

¹⁸ Registro de constructor -poseedor de residuos de construcción y demolición (RCDs)

¹⁹ Decreto Foral 23/2011 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra

4.10. CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA

4.10.1. Alternativas de cultivo y necesidades hídricas

Como ya se expuso anteriormente en el apartado 2.2.1., se ha realizado una estimación de las necesidades de agua de riego de los cultivos en base a una alternativa de cultivo (ver anexo nº 4).

CULTIVO	PROPORCIÓN
Alcachofa	25%
Alfalfa	25%
Brócoli (primavera)	15%
Brócoli (otoño)	15%
Trigo	10%
Tomate	5%
Pimiento	5%

En esta alternativa se renuncia al maíz debido a que se trata de un bombeo importante, a la peor nascencia por tratarse de terrenos arcillosos y por los precios actuales del mismo. También se renuncia a dobles cosechas por el mayor coste del bombeo y la calidad de los suelos.

Con estas proporciones se han calculado las necesidades de agua de riego de la alternativa de cultivo del regadío de La Dehesa que resulta ser de 6.092 m³/año.

El caudal ficticio continuo calculado es de 0,45 l/s.ha.

Sirva como referencia que, en la actualidad, cada comunidad de regantes usuaria del Canal de Lodosa tiene un derecho de 0,71 litros por segundo y hectárea de caudal continuo.

4.10.2. Necesidades de abonado y tratamientos fitosanitarios

Se presenta a continuación la tabla con las necesidades de abonado y de tratamientos fitosanitarios para los posibles cultivos de la zona de actuación, que son los que se han utilizado también para el cálculo de las necesidades de agua.

CULTIVOS	ABONADO U.F./ha				OTROS
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
TRIGO	Fondo		60		Con carencias de S usar en cobertera abono nitrogenado con azufre: sulfamid, etc.
	Cobertera tras cereal	150-180			
	Cobertera tras hortalizas	90-120			
ALFALFA	Instalación	30	150	170-200	
	Explotación		100	150	
BRÓCULI/COLIFLOR	Fondo	60-80	90-130	150-200	
	Cobertera	120-140			
ALCACHOFA	Fondo	70-75	150	200-250	
	Cobertera	180-215			
PIMIENTO	Fondo	50-60	100-120	150	
	Cobertera	100			
TOMATE	Fondo	100	100-120	200	
	Cobertera	100			

CULTIVO	FITOSANITARIOS
TRIGO	Herbicidas para ballueca, vallico, bromo, galium, amapola, floridas, etc. La aspersion mejora su eficiencia. Zabrus y pulgones Septoria, roya y oidio en hojas y fusarium en espiga
ALFALFA	Control de malas hierbas adelantando cortes. Herbicidas autorizados en presiembra: Benfluralina, en post emergencia del primer año Quizalofop-p-etil, Bentazona, Imazamox, Trialato... En el 2º año en parada vegetativa: Asulam, Dicuat, Diuron, Metribucina, Propizamida. Contra gusano verde, cuca, apion y pulgón en los 2 1º cortes. Adelantar 1er corte y tratar. Autorizados: Alfa Cipermetrina, Ciflutrin, Cipermetrina, Clorpirifos, Deltametrina, Esfenvalerato, Lambda Cihalotrin, Malatión, Metil PirimifosTau-Fluvalinato y Zeta<-Cipermetrina. Contra Cuscuta epithyrum tratar con herbicida como Glifosato y con semilla que garantice su pureza
BRÓCULI/COLIFLOR	Control de malas hierbas en preplantación y postplantación con los herbicidas autorizados. Control con insecticidas autorizados de pulgón harinoso, polilla y orugas defoliadoras Control con fungicidas autorizados de Mildiu, Botritis, etc.
ALCACHOFA	Control de malas hierbas en preplantación y postplantación con los herbicidas autorizados. Oidio, Mildiu y Ascochyta. Taladro (Gortyna), oruga (Vanesa), pulgones.
PIMIENTO	Control de malas hierbas en preplantación y postplantación con los herbicidas autorizados. Oidio (Leveillula taurica), bacteriosis y seca o tristeza (Verticilium dahliae) Malduerme (Agrotis sp), pulgón (Aphis gossypii), trips (Frankliniella occidentalis) y taladro (Helicoverpa armigera)
TOMATE	Control de malas hierbas en preplantación y postplantación con los herbicidas autorizados. Mildiu (Phytophthora infestans), bacteriosis y peca (Alternaria solani) Insectos de suelo, taladro(Heliothis armigea), pulgón y araña (Tetranychus telarius)

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

5.1. CLIMA

La zona de estudio se caracteriza por un clima mediterráneo continental. La precipitación media, inferior a los 400 mm anuales, es de las más bajas de Navarra y su distribución, como se aprecia en la gráfica, presenta un pico claramente marcado en primavera y otro, algo menos marcado, en otoño.

El ámbito de actuación del proyecto se encuentra en el piso bioclimático mesomediterráneo superior. En cuanto a la zonación ombroclimática, está situado en la zona seco inferior.

Para caracterizar el clima del área de actuación se ha elegido, por su proximidad, la estación manual de Buñuel²⁰:

UTMX= 628.919 UTM Y=4.648.421 Altitud: 244 m

Periodo de precipitación: 1928-2014 Periodo de temperatura: 1964-2014

A continuación se presenta la tabla de valores climáticos de la estación de Buñuel.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	24.1	23.8	27.0	39.1	45.7	34.7	20.0	22.2	35.7	36.9	37.6	29.7	376.5
Precipitación máxima 24 horas (mm)	38.4	67.0	52.0	46.0	80.0	62.6	51.3	112.0	175.0	86.4	108.0	120.0	175.0
Días de lluvia	8.2	6.9	7.3	8.6	8.5	5.3	3.2	3.4	4.9	7.5	8.6	7.7	80.2
Días de nieve	0.5	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	1.9
Días de granizo	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	1.6
Temperatura máxima absoluta (°C)	20.0	23.0	29.0	32.0	38.0	42.0	42.0	42.0	38.0	31.0	26.0	21.0	42.0
Temperatura media de máximas (°C)	10.3	12.6	16.1	18.8	23.2	28.1	31.3	30.7	26.5	20.9	14.2	10.4	20.3
Temperatura media (°C)	6.0	7.5	10.3	12.9	16.9	21.3	24.0	23.6	20.0	15.2	9.5	6.4	14.5
Temperatura media de mínimas (°C)	1.7	2.5	4.4	6.9	10.7	14.5	16.7	16.5	13.5	9.4	4.9	2.3	8.7
Temperatura media de mínimas absolutas (°C)	-3.5	-2.6	-1.2	1.9	5.1	9.5	12.3	11.9	8.0	3.2	-1.7	-4.0	3.2
Temperatura mínima absoluta (°C)	-9.0	-8.0	-6.0	-2.0	2.0	6.0	9.0	8.0	0.0	0.0	-7.0	-9.0	-9.0
Días de helada	11.8	8.9	3.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.2	10.5	39.9
ETP: Evapotranspiración potencial, índice de Thornthwaite (mm)	10.5	15.1	30.4	47.3	82.6	120.6	147.5	133.8	89.9	53.0	21.7	11.2	763.7

Datos climáticos de la estación meteorológica de Buñuel

²⁰ Meteorología y climatología de Navarra. Ficha climática de la estación de Buñuel

- Precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años (Gumbel): 80,3 mm
- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 4 de noviembre
- Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 12 de abril

La temperatura media anual es de 14,5 °C, siendo enero con 6,0 °C el mes más frío y julio con 24,0 °C el más cálido.

La evapotranspiración potencial (ETP) anual calculada según la metodología de Thornthwaite, es de 764 mm, con un déficit medio anual de unos 450 mm que se produce de mayo a octubre principalmente.

La evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) anual calculada según la metodología de Penman-Monteith es de 1.185 mm.

El diagrama ombrotérmico correspondiente a la estación de Buñuel es:

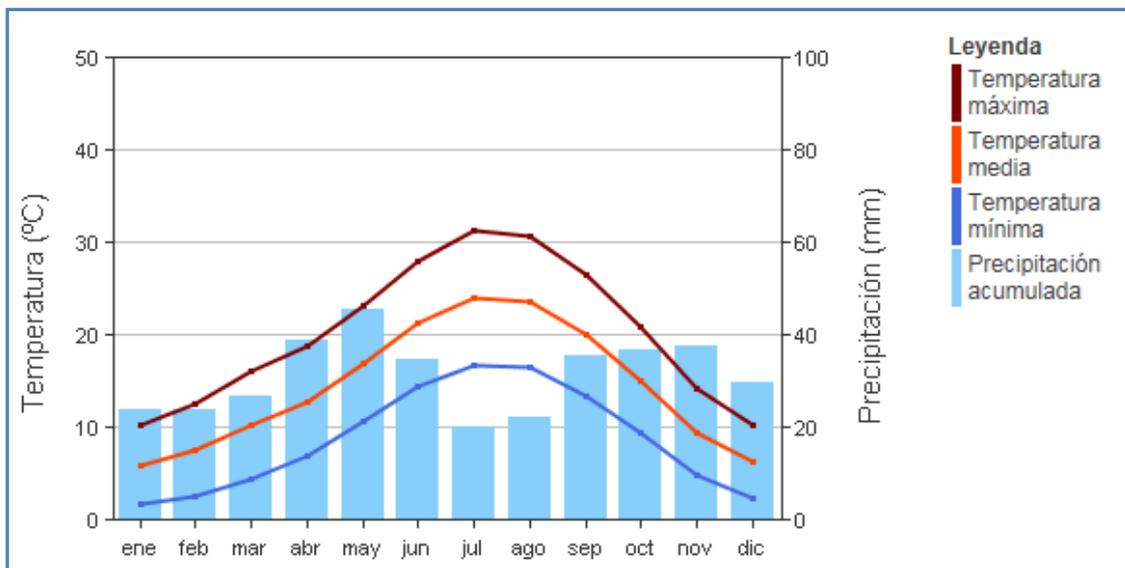


Diagrama ombrotérmico de la estación meteorológica de Buñuel

Los caracteres climáticos más notables son: verano seco, grandes diferencias de temperatura anual, lluvias irregulares y predominio de los vientos del norte-noroeste (cierzo), que es muy habitual en la zona en invierno y del sur-sureste (bochorno) en verano.

5.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Como cartografía básica se ha utilizado el Mapa Geológico de Navarra²¹.

5.2.1. Geología

La geología de la zona presenta materiales terciarios y cuaternarios, siendo la extensión de los primeros mayor que la de los últimos.

Los materiales terciarios ocupan buena parte del Paraje de la Dehesa. Son depósitos principalmente miocénicos del Aquitaniense, de variadas facies y carácter lacustre, con potencia variable según su ubicación.

Desde el punto de vista litológico, esta formación se caracteriza por estar constituida por arcillas calcáreas y limos rojos y grises, con intercalaciones de capas delgadas de areniscas, limolitas y eventualmente yesos.

Tienen un origen continental, y presentan facies fluviolacustres y lacustres.

Entre los depósitos cuaternarios cabe destacar algunos glaciares que se asientan normalmente sobre las arcillas y limos. Su desarrollo está relacionado con las fáciles condiciones de erosionabilidad de los materiales terciarios, que suministran los aportes. Litológicamente están formados por gravas, arenas y limos, y ocasionalmente gravas y arcillas procedentes de las vertientes moldeadas en los materiales terciarios.

5.2.2. Geomorfología

La orografía de la zona de estudio oscila entre cotas de 335 m de altitud en el extremo sur de la zona y los 290 m junto al Canal de Lodosa.

El relieve de la zona es el resultado de la acción de los procesos externos, tanto erosivos como sedimentarios, sobre la estructura existente al finalizar el Terciario. Dichos procesos tienen diversas génesis: de laderas, fluvial, lacustre, poligénica y antrópica.

²¹ Sección de Geología y Geotecnia Gobierno de Navarra (2006). Mapa Geológico de Navarra Escala 1:25.000. Hoja 320-II (Cascante) y Hoja 321-I (Cortes)

Los terrenos de la Comunidad de Regantes de La Dehesa, fueron objeto de una nivelación que permitió su riego por elevación desde el Canal de Lodosa en los años sesenta del pasado siglo.

Así, el entorno constituye una unidad fisiográfica algo alomada con un relieve suave.

En la zona los materiales litológicos son principalmente terciarios, perteneciendo al Mioceno. Las superficies planas de las terrazas han dado paso a un relieve de cerros aislados y laderas con pendientes variables. Los suelos presentan mayor pedregosidad y se han formado por la erosión de los materiales blandos, arcillas y margas, siendo mayoritariamente superficiales. La altitud de esta zona varía entre los 270 y 330 m, siendo los cerros aislados de poca altura.

El relieve ha sufrido un fuerte proceso de antropización, pues prácticamente todas las parcelas están niveladas para los regadíos tradicionales.

5.3. EDAFOLOGÍA

Para la elaboración de este apartado se han consultado varias fuentes de información^{22,23,24}.

Los suelos, resultado de la acción combinada de la geología, geomorfología, clima, vegetación, fauna y actuaciones humanas a lo largo del tiempo, presentan unas características peculiares en cada zona según su ubicación dentro de la misma. En este apartado, se van a indicar las características de los suelos presentes en la zona.

Los suelos se sitúan mayoritariamente sobre las laderas de acumulación. Estos suelos están formados por coluvios de los materiales terciarios o de los glaciares. Son poco profundos, por su limitación debido a la roca madre y su abundante pedregosidad.

Cabe distinguir dos unidades, ocupando la primera de ellas el borde occidental y el centro del área de actuación: Xerollic Calciorthid, familia arcillosa fina, caliza.

²² Instituto Navarro del Suelo S.A. (1983). Estudio detallado de suelos de La Dehesa de Ribaforada.

²³ INCISA (2001). Estudio de suelos del regadío de Cortes.

²⁴ Enrique, A. y Barragán, E. (1996). Efecto del riego sobre un suelo salino cultivado en la Ribera de Navarra. Boletín de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, nº 3-2:331-336.

Situados sobre laderas de acumulación sobre margas yesíferas.

La familia textural arcillosa fina confiere baja permeabilidad, lo cual unido a la presencia de yesos y otras sales ocasiona niveles ligeramente salinos en general, que en zonas de mal drenaje llegan a ser moderada o fuertemente salinos.

En las zonas no alteradas por la nivelación, se presenta en general un horizonte superficial (Ap), que en algunas áreas profundiza hasta los 40-50 cm de color pardo anaranjado, textura arcillosa fina, estructura en boques subangulares de consistencia friable, con una pedregosidad próxima al 30%, abundantes raíces y actividad de la fauna, sin concreciones ni moteados. Por debajo de él aparecería un horizonte cálcico.

Los suelos que componen esta unidad presentan una homogeneidad tanto textural como mineralógica, caracterizándose por la presencia de cristales de yeso en el perfil, haciendo que la familia pase a carbonática, no llegando a gypsica

La segunda unidad ocuparía el barranco del Tollo y las zonas más próximas al Canal de Lodosa: Xerollic Calciorthid, familia franca fina, carbonática y Xerollic Calciorthid, familia esquelética franca, carbonática.

Situados sobre laderas de acumulación (glacis) sobre margas yesíferas.

La heterogeneidad en la familia textural viene determinada por la presencia de capas de gravas angulosas calizas procedentes de las planas de Monterrey.

En cuanto a la familia mineralógica la homogeneidad es muy alta, siendo carbonática en la mayor parte de los casos. En zonas con pendiente en las que la pedregosidad es muy alta, la familia es siempre esquelética franca, carbonática.

Solo en los casos en los que la nivelación dejó al descubierto las margas yesíferas aparecen problemas de salinidad, mientras que en la mayor parte de esta unidad no existen problemas pues las margas se encuentran a suficiente profundidad.

5.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

5.4.1. Hidrología

5.4.1.1. Cauces naturales

La zona objeto de estudio se localiza en la margen derecha del río Ebro, en su tramo medio.



Río Ebro

Procedente de los relieves situados al sur llega a la zona de actuación el barranco de El Tollo. Se trata de un curso de escasa cuenca vertiente que presenta actualmente tramos en buen estado de conservación, principalmente por la presencia de una lámina de agua, aunque de manera discontinua, y por la presencia de vegetación palustre.



Barranco del Tollo entrando en el término de Ribaforada

El barranco del Tollo vierte sus aguas en el Canal de Lodosa a través de un labio de decantación.



Barranco del Tollo llegando al Canal de Lodosa

Ya dentro de la zona, los terrenos presentan una topografía con suaves pendientes. Este aspecto condiciona que la red de drenaje sea muy difusa. Además la elevada densidad de infraestructuras hidráulicas y viarias existentes modifica notablemente el régimen natural, dirigiéndose las aguas de escorrentía por las obras de drenaje de estas infraestructuras hasta los desagües habilitados para ello.

En el ámbito de actuación se encuentra la balsa del Casetón de la Dehesa.



Balsa del Casetón de la Dehesa

Calidad del agua

La calidad del agua se conoce aplicando la Directiva Marco del Agua (DMA)²⁵, que requiere en primer lugar la división en tramos de los ríos en masas de agua superficiales según sus características hidrológicas, geomorfológicas y ecológicas.

La masa de agua identificada en este proyecto para la cuenca del Arga es la 449 (Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha).

Esta masa debe alcanzar los objetivos medioambientales que recoge la DMA en su artículo 4.

Para evaluar el riesgo de incumplimiento de los objetivos antes mencionados, la DMA establece en su artículo 5 que para cada masa de agua se debe efectuar una evaluación de impactos y presiones, metodología conocida como IMPRESS²⁶, en la que se estudian las presiones que ejerce la actividad humana sobre las masas de agua y el impacto que las presiones ocasionan sobre el medio.

En el anexo nº 5 se incluye la ficha de la masa de agua identificada para esta cuenca (Masa 449), resultado del último informe IMPRESS (Confederación Hidrográfica del Ebro, enero - 2015).

Según esta ficha, este tramo del río Ebro tiene un riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA calificado como alto.

5.4.1.2. Infraestructuras hidráulicas

El Canal de Lodosa sirve las aguas para el regadíos de La Dehesa. Cruza la zona de actuación en dirección noroeste-sureste.

El Canal de Lodosa deriva las aguas del Ebro en la presa de los Mártires en el término municipal de Lodosa y finaliza en el barranco de la Marga (Mallén), tributario del Ebro. La capacidad de conducción inicial del canal es de 22 m³/s.

²⁵ [Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas](#)

²⁶ Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Análisis de presiones e impactos y evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua en aguas superficiales de la cuenca del Ebro

Este canal, que tiene 127 km de longitud, cubre una amplia zona de la margen derecha. Está dividido en cuatro tramos, todos ellos revestidos de hormigón y con abundantes tramos impermeabilizados. La zona de estudio pertenece al cuarto y último tramo, de unos 55 km de longitud, desde el cruce con el río Queiles hasta el final del Canal.



Canal de Lodosa

La superficie en riego del Canal de Lodosa es de aproximadamente 29.000 hectáreas, distribuidas entre tres comunidades autónomas: Navarra (60%), La Rioja (30%) y Aragón (10%).

En lo que se refiere a abastecimientos, la principal toma de la Mancomunidad de Cascante-Cintruénigo-Fitero procede del Canal de Lodosa.

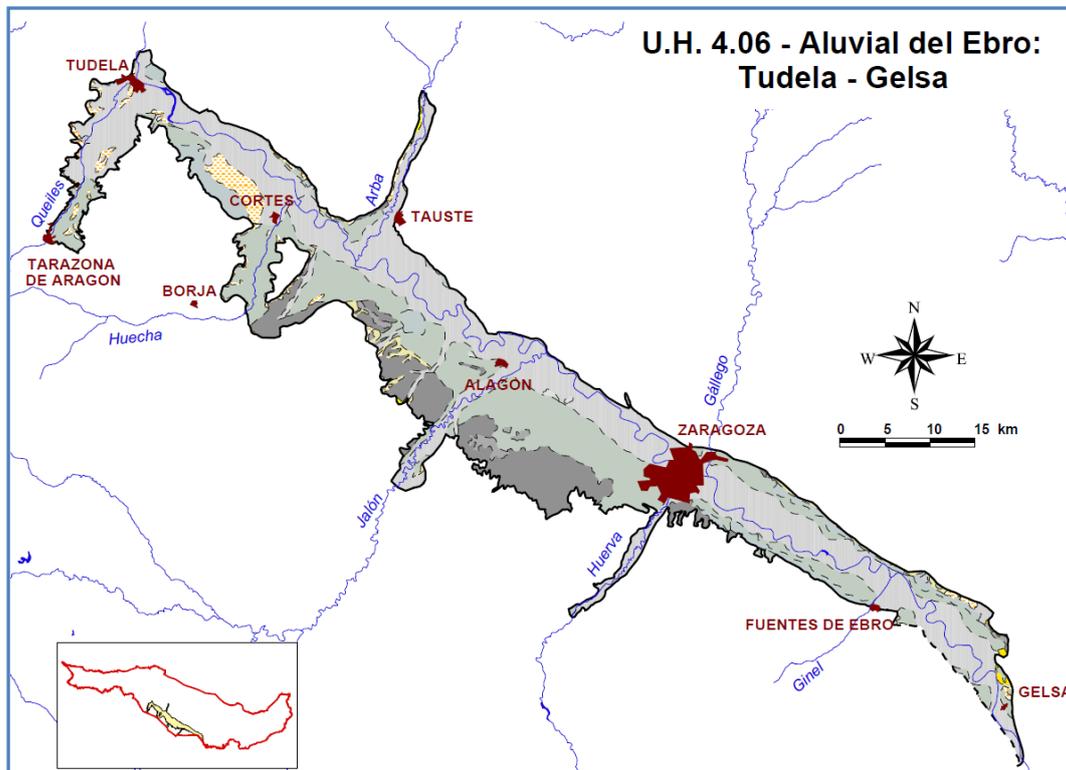
Además, el Ayuntamiento de Cortes también tiene una concesión para derivar aguas de abastecimiento desde el Canal de Lodosa.

5.4.2. Hidrogeología

De acuerdo con los criterios establecidos por la Confederación Hidrográfica del Ebro²⁷, los materiales geológicos presentes en la zona de estudio se incluyen en el Dominio Hidrogeológico nº 4, denominado Depresión del Ebro. Dentro de este Dominio se incluyen unidades hidrogeológicas, que corresponden a uno o varios acuíferos. En

²⁷ CHE (1999). Delimitación de las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Ebro

la zona de estudio está representada la Unidad Hidrogeológica Aluvial del Ebro Tudela-Gelsa (406).



El acuífero cuaternario descansa sobre un potente sustrato de materiales detríticos y yesíferos y margo-yesíferos que tiene un espesor del orden del millar de metros y está -a su vez- saturado de agua. La permeabilidad de este sustrato es en general muy poco relevante en comparación con la de los materiales aluviales suprayacentes; se comporta más como un conjunto "acuitardo" que como un acuífero o un "acuicludo", es decir como una formación saturada de agua pero con escasa capacidad para transmitirla de forma instantánea a los pozos y sondeos. A esta unidad la denominaremos "acuitardo terciario".

Dentro del acuífero cuaternario cabe hacer la distinción entre un gran cuerpo central -el acuífero aluvial propiamente dicho- constituido por el conjunto de los depósitos aluviales de los niveles de terraza y por una orla de materiales de menor permeabilidad y menor espesor saturado, constituida por los niveles de las "terrazas altas" y los depósitos coluviales de los glaciares asociados.

El acuífero cuaternario -que funciona como libre, es decir, no confinado por ningún nivel impermeable ni semipermeable, está limitado en profundidad por el "acuitardo terciario", que aunque no es un conjunto estrictamente impermeable actúa

para la mayor parte del flujo que circula por el acuífero cuaternario como su sustrato hidráulico.

La morfología de surcos encajados en la superficie de ese sustrato hace que los espesores de material aluvial puedan variar localmente entre apenas un par de metros y los más de cincuenta metros anteriormente referidos, a veces en cortas distancias de pocas decenas de metros.

El flujo general en todo el "acuífero cuaternario" es hacia el Ebro; el agua subterránea va pasando de los glacis y de las terrazas más altas a las terrazas más bajas, y de éstas al cauce del Ebro. Localmente, el flujo general del agua en el "acuífero cuaternario" puede sufrir distorsiones impuestas por esa morfología de surcos del sustrato terciario, que al introducir disminuciones notables en la transmisividad de la masa aluvial por reducción de su espesor, obliga circunstancialmente al agua a aflorar, originando los numerosos humedales, áreas encharcadas y a veces relevantes manantiales, constituyendo auténticas áreas de descarga regional del acuífero.

Otras veces, el flujo se ve obligado a canalizarse en parte por el aluvial y en parte por el sustrato yesífero subyacente, acelerando de este modo su disolución, carstificándolo y retroalimentando el desarrollo local de su permeabilidad.

Conviene señalar que la zona de actuación está designada como zona vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos²⁸.

5.5. VEGETACIÓN

5.5.1. Objetivos

Los objetivos concretos del estudio de vegetación son los siguientes:

- a) Diferenciación y caracterización de los tipos de vegetación natural y seminatural presentes en el territorio.

²⁸ Orden Foral 247/2018, de 4 de octubre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se revisan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuaciones para el periodo 2018-2021

- b) Delimitación cartográfica (1:5.000) de los polígonos o recintos compuestos por vegetación natural y seminatural.
- c) Descripción y valoración naturalística de los tipos de vegetación diferenciados.
- d) Descripción y valoración de los recintos cartografiados.
- e) Propuestas sobre la conservación.

5.5.2. Metodología

5.5.2.1. Análisis preliminar de ortofotos y predigitalización

En primer lugar se ha llevado a cabo la fotointerpretación de las ortofotos digitales georreferenciadas a escala 1:5.000 del vuelo del año 2017, lo que ha permitido:

- Diferenciar los grupos fisionómicos de vegetación presentes en el territorio y, por tanto, establecer una leyenda previa de vegetación natural;
- Delimitar los recintos ocupados por vegetación natural y seminatural.

A partir de esta información se ha realizado la digitalización previa de dichos recintos. El sistema de coordenadas utilizado ha sido ETRS89 y la escala de trabajo 1:5.000. La utilización de esta escala supone que la superficie mínima a cartografiar sea de 400 m², aunque, como es obvio, los polígonos pueden adoptar cualquier forma. La distancia mínima entre líneas considerada ha sido de 5 m. No obstante, dada la finalidad del trabajo, en los casos en los que se ha considerado interesante, se ha optado por delimitar polígonos de menor superficie.

Conviene señalar que el ámbito del estudio de la vegetación incluye la totalidad de la zona Ribaforada II²⁹, es decir, tanto el regadío de La Dehesa, objeto de este EsIA, como el regadío de El Monte.

²⁹ Orden Foral 483/2017, de 11 de diciembre, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas en la zona de Ribaforada II (regadío)

5.5.2.2. Trabajo de campo

El trabajo de campo ha consistido en la revisión de la digitalización previa realizada en gabinete, así como en la verificación y discriminación de tipos de vegetación natural y seminatural previamente diferenciados sobre ortofoto.

Las visitas al área objeto del trabajo han permitido de esta manera crear, eliminar o en su caso modificar los polígonos diferenciados en la cartografía previa realizada, refundiendo o subdividiéndolos según sea el caso. En esta fase se han revisado en campo todos los recintos diferenciados sobre ortofoto.

Asimismo, en el trabajo de campo se ha recogido información con el objeto de caracterizar la vegetación en función de aspectos tales como: características estructurales (fisionomía, cobertura estratos) y composición florística (especies dominantes), etc.

Para la denominación de los tipos de vegetación se ha seguido fundamentalmente lo establecido por Peralta (1997)³⁰. Asimismo se ha determinado la correspondencia entre la vegetación y la Directiva de Hábitats 92/43/CEE, para lo que se han considerado los criterios establecidos en Peralta et al. (2001)³¹.

5.5.2.3. Valoración naturalística de la vegetación

El objeto de la valoración es determinar el valor ecológico o calidad de los diferentes tipos de vegetación, con la finalidad de establecer las posibles prioridades en la conservación de estos elementos. Para ello, la valoración se ha realizado en función de los siguientes criterios: naturalidad, madurez, singularidad y fragilidad, estableciéndose dos categorías de conservación: elementos naturales de conservación prioritaria y elementos de conservación no prioritaria.

5.5.2.4. Descripción de cada recinto cartografiado

A cada recinto digitalizado, y oportunamente codificado, se le ha asignado el tipo

³⁰ Peralta J. (1997). Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la comarca agraria VI. Sección de Evaluación de Recursos Agrarios. Gobierno de Navarra

³¹ Peralta, J., Olano, J.M., Remón J.L. & Ferrer, V. (2001). Leyenda de hábitats para el proyecto de nueva cartografía de hábitats en los Lugares de Importancia Comunitaria de Navarra (Directiva 92/43/CEE). Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A. Universidad Pública de Navarra. Pamplona

(o tipos) de vegetación incluido en el mismo. En un recinto determinado puede haber un único tipo de vegetación (recubrimiento del 100%) o estar constituido por un mosaico de diferentes unidades de vegetación no representables a la escala de trabajo adoptada. Sólo se han tenido en cuenta los tipos de vegetación cuya presencia es de al menos un 10% del polígono.

5.5.3. Bioclimatología

La estación meteorológica de Buñuel se considera representativa del área de estudio y a partir de los datos climáticos de la misma se obtiene el índice de termicidad (I_t) necesario para la definición bioclimatológica del área de estudio.

$I_t = (T + M + m) \times 10$, donde:

T es la temperatura media anual en °C

M es la media de las máximas del mes más frío en °C

m es la media de las mínimas del mes más frío en °C.

El índice de termicidad en Buñuel es de 265 por lo que el piso bioclimático o termotipo del área de estudio corresponde al mesomediterráneo superior.

La temperatura media anual en la estación de Buñuel es de 14,5°C y la precipitación anual media es de 376,5 mm. El ombrotipo del área de estudio es seco inferior.

5.5.4 Biogeografía

Biogeográficamente el territorio se incluye en el subsector Bardenero del sector Bardenero-Monegrino, localizado en la provincia corológica aragonesa, perteneciente a la región Mediterránea.

5.5.5. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987)³² se entiende como vegetación potencial “*la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los*

³² Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de series de vegetación de España*. ICONA, Serie Técnica. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

ecosistemas vegetales". Unido a este concepto aparece el de series de vegetación, definidas como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de la serie, generalmente arbórea, y que constituirá la vegetación potencial del territorio.

La determinación de las series del ámbito de trabajo se ha basado en el Mapa de Series de Vegetación de Navarra 1:25.000 de la Comarca Agraria VII (Peralta, 2002)³³.

Se describen a continuación las principales características de las series de vegetación del área de estudio.

Serie mesomediterránea basófila seco-semiárida de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros (*Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae* S.)

Es la serie cuyo ámbito ocupa la mayor parte de la superficie objeto de estudio. En la zona se corresponde con la faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares, la cual se distribuye por áreas con materiales coherentes (calizas, areniscas y conglomerados).

La comunidad cabeza la serie no es un bosque, sino un matorral alto y denso dominado por coscojas y sabinas que, en ocasiones, puede presentar un estrato arbóreo ralo formado por pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las etapas de sustitución de los coscojares y sabinares son diversos tipos de matorral de porte medio y bajo entre los que destacan los romerales, aliagares y tomillares y, menos frecuentemente, retamares de *Retama sphaerocarpa* y ontinares y sisallares.

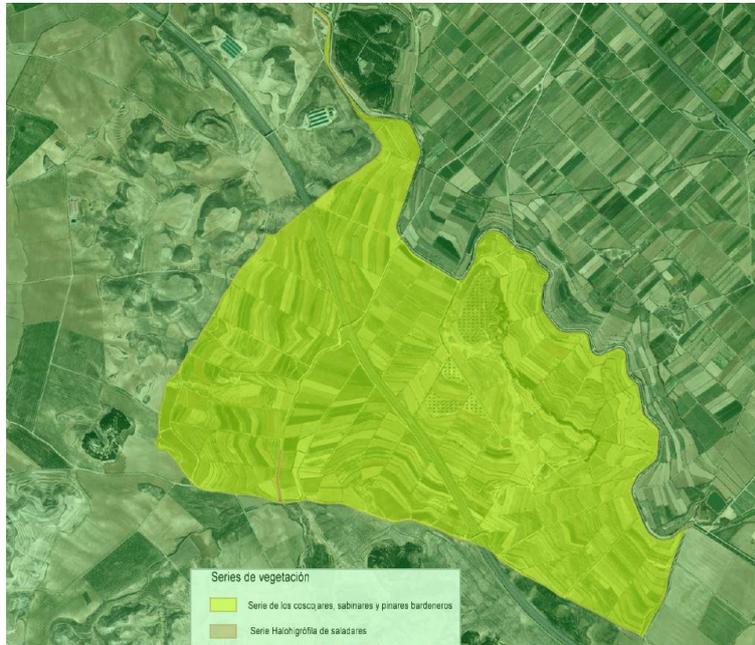
Estas fitocenosis arbustivas son sustituidas por pastos herbáceos de carácter xerófilo dominados por *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi*) y pastos calcícolas de anuales (*Brachypodium distachy*).

Serie halohigrófila aragonesa de saladares (*Agrostio stoloniferae-Tamariceto boveanae* S.)

La superficie cuya vegetación natural se adscribe a esta serie se localiza de manera muy puntual en el área de estudio. Esta serie se instala en suelos con altos

³³ Peralta J. (2002). *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VII*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Sección de Suelos y Climatología.-Tracasa.

contenido en sales y que además cuentan con un nivel freático próximo a la superficie. La vegetación potencial son bosquetes de tamarices (*Tamarix canariensis*) que suelen asociarse o sustituirse con matorrales de sosa (*Suaeda braun-blanquetii*), espartales halófilos (*Limolio-Lygeetum spartii*), juncales, fenalares y pastos herbáceos halófilos de anuales que, en conjunto, forman el complejo de vegetación halófila.



Series de vegetación

5.5.6. Vegetación natural y seminatural

Los tipos de vegetación existentes en el área de actuación se resumen en la siguiente tabla:

MATORRALES	
Espinares - Zarzales	<i>Pruno spinosae-Rubion ulmifolii</i>
Aliagares y tomillares calcícolas	<i>Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae</i>
Ontinares y sisallares	<i>Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae</i>
PASTOS HERBÁCEOS	
Fenalares de <i>Elytrigia campestris</i>	<i>Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis</i>
Lastonares xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi</i>
Pastos nitrófilo-ruderales	<i>Hordeetum leporini</i>
VEGETACIÓN LIGADA AL AGUA	

Carrizales	<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>
Cañaverales	<i>Arundini donacis-Convolvuletum sepium</i>
OTROS	
Plantaciones forestales de pino carrasco	
Vegetación de campos abandonados	

La mayor parte de la superficie del área de estudio está ocupada por campos de cultivo herbáceos (cereal) y, en mucha menor medida, leñosos (olivo, almendro). La vegetación natural y seminatural se localiza ocupando en general superficies de pequeña extensión dispersas entre los campos de cultivo y, sobre todo, ligadas a las acequias y canales de conducción de agua y pequeños cursos naturales.

Las comunidades arboladas naturales no están representadas en el área de estudio, al menos formando bosques o masas de cierta entidad. En los canales de mayor envergadura se observan retazos lineales de vegetación arbórea (chopos y fresnos) que no llegan a formar masas o rodales densos y, en todo, caso son de carácter puntual y que en ocasiones se asocian a matorrales de orla forestal (espinares-zarzales).

En pequeños cerros y ribazos entre los cultivos se ubican matorrales calcícolas de aliaga y tomillo que se asocian o forman mosaico con pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*. En el área de estudio ocupan superficies de muy reducida extensión.

Ligados a los cursos de agua naturales (Barranco del Arriero) y conducciones artificiales se desarrollan fenalares de *Elytrigia campestris*, carrizales de *Phragmites australis* y cañaverales. En general estas comunidades se alternan a lo largo de las acequias y canales siendo difícilmente diferenciables a la escala de trabajo adoptada. También es frecuente en estas áreas especies propias de de pastos subnitrófilos y matorrales halonitrófilos.

En el entorno de corrales, así como en campos de cultivo abandonados y márgenes de acequias y canales se localizan ontinares, sisallares y orgazales y pastos terofíticos nitrófilos-ruderales.

El paisaje vegetal de la zona se completa con algunas áreas repobladas con pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las principales masas se encuentran en el cabezo del Ginestar y del Carasol.

Se resumen a continuación las principales características de los tipos de vegetación natural y seminatural que se han diferenciado en el área.

5.5.6.1. Matorrales

Aliagares y tomillares calcícolas (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Matorrales basófilos, heliofilos, de talla baja-media, dominados por pequeños arbustos y matas, entre los que predominan aliagas (*Genista scorpius*) y tomillos (*Thymus vulgaris*). Se localizan ocupando superficies de muy escasa extensión en pequeños cerros y cabezos, con frecuencia sobre suelos pedregosos y, en ocasiones,



degradados y decapitados por lavado y arrastre de partículas finas, en cuyo caso es dominante el tomillo. Desde un punto de vista florístico, suelen ser matorrales diversos en cuya composición participan otras leñosas como *Teucrium capitatum*, *Bupleurum fruticosum*, *Coronilla minima*, etc. En general se trata de matorrales de baja talla y cobertura en los que, en ocasiones, el componente herbáceo suele ser significativo (*Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Avenula bromoides*, *Bromus erectus*, *Bupleurum rigidum*, *Dactylis glomerata*, *Carex hallerana*, *Linum narborensis*, *Phlomis lychnitis*, *Stipa parviflora*, etc.), dando a la comunidad un aspecto de matorral-pastizal que representan una fase de transición hacia los pastos de *Ruto-Brachypodietum retusii*. En el área de estudio ocupan una superficie reducida.

Ontinares y sisallares (*Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Se trata de matorrales mesomediterráneos halonitrófilos de porte bajo y medio, heliófilos, de cobertura variable, en los que dominan diversas plantas como la ontina (*Artemisia herba-alba*), el sisallo (*Salsola vermiculata*) y, menos frecuentemente, la orgaza (*Atriplex halimus*). Son propios de suelos arcillosos, profundos, ligeramente salinos y eutrofizados. Comunes en campos abandonados, entorno de corrales,

ribazos y taludes entre parcelas de cultivo, etc. Se asocian a terrenos nitrificados por razones antrópicas. En el área de estudio se localizan ocupando superficies de extensión variable por todo el territorio. Ocupan una extensión significativa en el paraje de la Dehesa.



Espinares-zarzales (*Pruno spinosae-Rubion ulmilifolii*)

Son comunidades arbustivas de manto forestal de bosques, en los que dominan arbustos espinescentes (*Rubus ulmilifolius*) que suelen formar masas muy densas de porte medio. En el área de estudio se localizan fundamentalmente en el barranco del Arriero y, de manera más dispersa, ocupando superficies de reducida extensión, en canales y acequias de conducción de agua.

5.5.6.2. Pastos herbáceos

Fenlares (*Elytrigio-Brachypodietum phoenicoides*)

Pastos higrófilos dominados por gramíneas vivaces, densos y con recubrimiento casi total del suelo, que se desarrollan en depresiones no cultivadas sobre suelos profundos de textura arcillosa o limo-arcillosa, con nivel freático próximo a la superficie y, por ello, suelen conservar la humedad durante gran parte del año. Son abundantes a lo largo de los canales y acequias, donde se asocian a carrizales. En el área de estudio se trata de los pastos de *Elytrigia campestris*. Además, es frecuente la presencia de *Brachypodium phoenicoides*, *Hypericum perforatum*, *Arrhenaterum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Scirpoides holoschoenus*, *Poa pratensis*, etc. En la zona de estudio son comunes también especies de carácter nitrófilo-ruderal (*Foeniculum vulgare*, *Bromus hordeaceus*, *Cirsium vulgare*, *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, etc.).



Se localizan en los bordes de las acequias de riego, asociados o formando mosaico con otras comunidades como carrizales, etc.

Lastonares xerófilos de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae*-*Brachypodietum retusi*)

Pastos basófilos, xerófilos y heliófilos, densos y media talla, de óptimo mediterráneo y submediterráneo formados por gramíneas vivaces entre las que domina *Brachypodium retusum*. Se localizan sobre sustratos calcáreos generalmente poco profundos y pedregosos, en ocasiones degradados y decapitados por lavado y arrastre de partículas finas. Son frecuentes especies leñosas de los matorrales que los sustituyen. Abundan otras herbáceas como *Koeleria vallesiana*, *Bromus erectus*, *Avenula bromoides*, *A. mirandana*, *Dactylis glomerata subsp. Hispanica*, *Carex humilis*, *Carex flacca*, etc. En la zona de estudio no se localizan como pastos herbáceos en sentido estricto, sino que aparecen intercalados y asociados en las pequeñas superficies que ocupan los aliagares-tomillares.



Pastos nitrófilos-ruderales (*Hordeetum leporini*)

Pastos herbáceos de talla media y generalmente de alta densidad y cobertura, que están dominados por gramíneas de ciclo corto y de carácter ruderal, entre las que son preponderantes los géneros *Hordeum* y *Bromus*. Se localizan en el entorno de corrales, campos de cultivo abandonados y terrenos removidos. Los taxones más frecuentes son:



Los taxones más frecuentes son: *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, *Bromus rubens*, *B. hordeaceus*, *B. diandrus*, *Diploaxis eruroides*, *Malva neglecta*, *Lolium perenne*, *Carduus tenuiflorus*, *Foeniculum vulgare*, *Crepis vesicaria*, etc. Es frecuente que estas comunidades se asocien a cardales de cardo mariano (*Silybum marianum*). También son comunes leñosas propias de los matorrales de sustitución (ontina, sisallo, etc.).

5.5.6.3. Vegetación ligada al agua

Carrizales (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*)

Los carrizales son comunidades densas de grandes heliofitos rizomatosos. Son propios de aguas no salinas o subhalófilas que se desarrollan en las orillas de cursos de agua, con aguas someras y remansadas, y también a lo largo de acequias y otros medios artificializados y con aguas eutrofizadas. La especie dominante es el carrizo (*Phragmites australis*) propia de lugares que sufren grandes oscilaciones en el nivel del agua y que se caracteriza por su gran capacidad de propagación mediante rizomas y su comportamiento pionero.



Al carrizo, le acompañan en ocasiones otros taxones como *Scirpus lacustris*, *Iris pseudacorus*, *Luthrum salicaria*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, etc., aunque éstas son poco frecuentes en el área de estudio.

En ocasiones y de manera puntual, en el entorno del carrizal o asociado al mismo en las áreas donde el agua permanece más tiempo puede observarse la presencia de juncuales densos dominados por *Scirpus holoschoenus* y *Juncus maritimus* (*Cirsio-Holoschoenetum*). Suelen formar mosaicos con los fenales de *Elytrigia campestris* y, en ocasiones, como en el barranco del Arriero con espinarres-zarzales de *Rubus* sp.

Cañaverales (*Arundini donacis-Convolvuletum sepium*)

La caña común o cañavera (*Arundo donax*) es una plata de gran desarrollo que forma comunidades densas en suelos húmedos de las cercanías de cursos de agua (acequias y canales de riego). Es una especie que tolera un cierto grado de salinidad siendo su hábitat más favorable aquel que presenta suelos ricos en



nutrientes. Forma comunidades prácticamente monoespecíficas. La caña común está

incluida en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como una de las 100 especies exóticas invasoras más nocivas del mundo.

5.5.6.4. Otros

Plantaciones forestales de pino carrasco

En el área oriental de la zona se localizan dos cerros (Cabezo de Ginestar y Cabezo del Carasol) ocupados por plantaciones forestales de pino carrasco. Se trata de masas de alta fracción de cabida cubierta en estado de desarrollo en latizal y monte bravo.



Vegetación de campos abandonados

Son las comunidades que se desarrollan en campos abandonados compuestos por especies colonizadoras y ruderales entre las que destacan *Hordeum murinum subsp. leporinum*, *Diplotaxis erucoides*, *Carduus tenuiflorus*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *B. hordeaceus*, *B. madritensis*, *Papaver rhoeas*, etc.



En el anexo nº 7 se presenta un listado con los recintos de vegetación cartografiados y en el plano nº 4 su situación

5.5.7. Correspondencia entre la vegetación y la Directiva de Hábitats

En este apartado se presenta la relación entre los distintos tipos fisionómicos de vegetación estudiados y su correspondencia con los hábitats de interés comunitario y prioritario de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE³⁴ referida a la *Protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats*.

³⁴ Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres Directiva92/43

TIPO DE VEGETACIÓN	CÓDIGO DIRECTIVA	DESCRIPCIÓN HÁBITAT DIRECTIVA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Lastonares xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodieta</i>	Prioritario
Aliagares y tomillares calcícolas	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	De interés
Ontinares y sisallares	1430	Matorrales halonitrófilos	De interés
Pastos nitrófilos-ruderales	-	-	No incluido
Carrizales	-	-	No incluido
Cañaverales	-	-	No incluido
Espinares-zarzales	-	-	No incluido
Fenlares de <i>Elygia campestris</i>	-	-	No incluido

De las comunidades vegetales diferencias, tres quedan incluidas en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, de las cuales, una está considerada como hábitat prioritario (lastonares xerófilos de *Brachypodium retusum*), y dos como de interés comunitario (aliagares y tomillares calcícolas y ontinares-sisallares).

5.5.8. Flora protegida y de especial interés

Si bien no se conocen referencias precisas de la existencia de flora protegida o de interés relativas a la zona de estudio, se señalan a continuación aquellas comunidades presentes en la misma en las que es frecuente la existencia de flora catalogada.

En los aliagares-tomillares mediterráneos se cita la posible presencia de flora catalogada en concreto, *Astragalus clusii*, *Sideritis spinulosa*, *Thymus loscosii*, etc.

Los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* pueden albergar especies de flora de interés por su rareza, algunas de ellas catalogadas (especialmente ciertas orquídeas como *Orchis papilionacea*, etc.).

5.5.9. Valoración naturalística de la vegetación

La valoración de la vegetación, su calidad o valor ecológico, se ha llevado a cabo considerando cuatro atributos: naturalidad, madurez, singularidad y fragilidad.

Para cada uno de ellos se han considerado cinco categorías: muy baja (MB); baja (B); media (M); alta (A) y muy alta (MA).

- Naturalidad (N): estima el grado de conservación de las comunidades vegetales originarias, indicando el grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas. Se valora también la dependencia de las comunidades con determinadas actividades antrópicas para su mantenimiento. Se considera que las formaciones menos modificadas por el hombre son las más valiosas. Se evalúa desde muy baja (comunidad muy alterada o creada por el hombre y cuya regeneración no se consigue de forma natural, siendo necesaria la intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo), a muy alta (comunidad que no ha sufrido alteraciones debidas a la acción humana o, de haberlas sufrido, éstas han sido de intensidad leve y de corta duración, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación).
- Madurez (M): ubicación de cada comunidad en la serie de vegetación correspondiente. Se considera que una formación es tanto más valiosa cuanto mayor sea su aproximación al estado climácico, esto es, cuanto más evolucionada esté en la sucesión ecológica. La madurez se evalúa desde muy baja (estadíos iniciales de asociaciones pioneras o de secundarias de corta vida) a muy alta (asociaciones climácicas o finales).
- Singularidad (S): hace referencia al interés por la conservación de las formaciones vegetales en función de su mayor o menor presencia dentro del ámbito geográfico de su distribución total. Se evalúa desde muy baja (formación vegetal predominante hasta el punto de caracterizar el paisaje de la zona), a muy alta (comunidad única o que ocupa una superficie muy reducida).
- Fragilidad (F): expresa el grado en que unas comunidades vegetales pueden ser alteradas o degradadas mediante determinadas actuaciones, es decir, la dificultad que tienen, una vez alteradas, para volver a su estado original. Se evalúa desde muy baja (formaciones con gran capacidad de absorción de impactos y elevada capacidad de regeneración tras éstos), a muy alta (formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición. Casi nula capacidad de regeneración una vez alteradas).

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la valoración realizada de los diferentes tipos de vegetación para cada parámetro considerado, obteniendo a partir de ellos el interés de conservación (IC). Se ha considerado que todos los criterios tienen la misma importancia a la hora de estimar el valor ecológico de la vegetación. Se incluye además la categoría de conservación (C) en la que se encuadra cada tipo de vegetación: 1 (prioritaria) y 2 (no prioritaria).

Tipo de vegetación	N	M	S	F	IC	C
Aliagares y tomillares calcícolas	M	M	B	M	M	1
Lastonares xerófilos de <i>Brachypodium retusum</i>	M	M	M	M	M	1
Espinares-zarzales	M	M	B	B	B-M	2
Ontinares y sisallares	B	B	B	MB	B	2
Fenlares de <i>Elygia campestris</i>	M	B	B	B	B	2
Pastos anuales de nitrófilos	MB	B	B	B	B	2
Carrizales	M	B	B	B	B	2
Plantaciones de pino carrasco	B	MB	B	MB	MB-B	2
Cañaverales	B	MB	MB	MB	MB	2
Campos abandonados	MB	MB	MB	MB	MB	2

Las principales conclusiones que se pueden extraer de la valoración realizada son las siguientes:

- a) El mayor valor de conservación resultante de la evaluación realizada es medio e incluye a los aliagares y tomillares calcícolas y a los lastonares de *Brachypodium retusum*. Son comunidades que se sitúan en etapas intermedias dentro de la sucesión natural y son relativamente comunes en el ámbito biogeográfico en el que se incluye el área de estudio. No obstante, en ésta ocupan muy escasa superficie y se encuentran lejos de su óptimo estado de conservación.
- b) En un nivel bajo-medio se han incluido a los espinares-zarzales. Se trata de comunidades con valor de naturalidad medio, pero que tienen escasa singularidad en el ámbito biogeográfico en el que inscribe el área de estudio. No obstante, en las zonas donde ocupan mayor extensión (barranco del Arriero) desempeñan un cierto papel diversificador del paisaje y constituyen áreas de refugio y alimento para la fauna silvestre.

- c) La mayor parte de las comunidades que se localizan en el área de estudio tienen un valor de conservación muy bajo o bajo. Entre las primeras se incluyen la vegetación de los campos abandonados, las plantaciones de pino carrasco y los cañaverales y, entre las segundas, los carrizales, los pastos de anuales nitrófilos, los fenalares y los ontinares-sisallares. En general, se trata de formaciones de baja naturalidad y madurez ya que son formaciones con cierta dependencia de la intervención humana, y que presentan alta resiliencia o capacidad para regenerarse tras las perturbaciones. Son comunidades pioneras cuya extensión relativa entre la vegetación natural y seminatural del área de estudio es significativa.

Las comunidades de mayor interés de cara a su conservación son los aliagares y tomillares calcícolas y los lastonares de *Brachypodium retusum*.

5.6. FAUNA

5.6.1. Metodología

5.6.1.1. Mamíferos, herpetofauna e invertebrados

Se ha obtenido información relativa a las especies de fauna superior presentes en el ámbito de actuación mediante la recopilación de información previa y el trabajo de campo.

Se ha solicitado información al Servicio de Innovación y Conocimiento en Sostenibilidad Territorial y Ambiental (SICSTA), del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, relativa a las cuadrículas de malla de 10km XM24 y XM25, que incluyen la práctica totalidad del ámbito del proyecto y zona colindante, y XM14 y XM15, de las que la primera contiene una pequeña superficie del ámbito y en conjunto permiten tener una imagen más completa de la zona. El tratamiento de los datos de las cuadrículas se ha tratado acorde a la inclusión o no del territorio analizado y las características de las especies, con un mayor énfasis en las especies citadas en las cuadrículas XM24 y XM25.

Esta información se ha completado con otras fuentes bibliográficas, y con trabajo de campo en el caso de la avifauna.

La herpetofauna de la zona se describe a través de la información extraída del Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España³⁵ y de la Base de datos herpetológica ofrecida por el Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España, donde se recoge la información obtenida por la Asociación Herpetológica Española a través de diferentes programas³⁶. Se ha revisado igualmente el Atlas de distribución de los anfibios y reptiles de Navarra (Gosá y Bergerandi, 1994)³⁷.

En la relación de especies se emplea la nomenclatura de la lista patrón propuesta por la Asociación Herpetológica Española actualizada en diciembre 2014 (Carretero et al., 2014)³⁸.

En el caso de los mamíferos, la lista facilitada por el SICSTA se ha complementado con análisis bibliográfico. Se han revisado el Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España³⁹ y el Atlas de insectívoros y roedores de Navarra de 1997 (Escala et al., 1997)⁴⁰.

Los invertebrados no han sido objeto de trabajo específico en cuanto a catálogo completo. Se han consultado el listado facilitado por el SICSTA y el Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (Verdú et al., 2011)⁴¹.

Se ha revisado el Plan de Ordenación Cinegética, facilitado por el SICSTA. A partir de la información completa se ha extraído la información más relevante de cara al proyecto de modernización objeto del proyecto.

5.6.1.2. Composición de la comunidad de aves esteparias

Los estudios de la zona se han realizado siguiendo el protocolo indicado por el

³⁵ Pleguezuelos, J. M., Márquez, R. 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. Madrid.

³⁶ <http://siare.herpetologica.es/bdh>

³⁷ Gosá, A. y A. Bergerandi (1994). Atlas de distribución de los anfibios y reptiles de Navarra. Munibe, 46: 109-189.

³⁸ Carretero, M.A., Martínez-Solano, I., Ayllón, E. y G.Llorente (2014). Lista patrón de los anfibios y reptiles de España (Actualizada a diciembre de 2014).

³⁹ Palomo, L. J., Gisbert, J. y J.C. Blanco (2007). Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid.

⁴⁰ Escala, C.M., Irurzun, J.C. Rueda, A. y Ariño, A.H. (1997). Atlas de los insectívoros y roedores de Navarra. Análisis biogeográfico. Serie Zoológica, 25: 1-79. Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Zool. Pamplona

⁴¹ Verdú, J. R., Numa, C. y E. Galante. 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.

Servicio de Territorio y Paisaje (anexo nº 8).

Además de la información facilitada por el SICSTA, se ha consultado información complementaria del Departamento sobre la avifauna esteparia, con el fin de conocer la presencia o ausencia de citas dentro del ámbito de actuación y de zonas externas próximas al mismo. De este modo se ha buscado no solo conocer las especies presentes sino diseñar la metodología más adecuada de estudio y valorar la posibilidad de colonización por parte de especies ausentes.

Conviene señalar que el ámbito del estudio de la fauna incluye, tanto el regadío de La Dehesa, objeto de este EsIA, como el regadío de El Monte en el término municipal de Ribaforada.

Para describir la ornitocenosis se ha llevado a cabo el trabajo de campo entre los meses de marzo y noviembre de 2018, ambos incluidos. Se han realizado visitas mensuales. En algunos casos, para evitar horas de baja actividad, se han realizado dos visitas en el mismo mes.

Los muestreos de campo sobre avifauna se han diseñado en base a las características de la zona y al proyecto objeto de interés. De acuerdo a los posibles hábitats existentes en la zona, la avifauna se podría clasificar según especies ligadas a bosques o arbolado, especies acuáticas y especies ligadas a los campos de labor y pastizales.

Dado que el proyecto de modernización de los regadíos no afectará a los pinares, éstos se han excluido de los muestreos. Así, la avifauna ligada a bosques se describe únicamente basada en la bibliografía e información facilitada por el SICSTA.

En cuanto a la avifauna acuática, los recorridos cruzan la red de acequias de la zona. No se han diseñado muestreos específicos para este grupo al no haberse detectado zonas de alto interés dentro del ámbito, puesto que el río no se verá afectado por las obras. Estas especies se han observado no obstante en el muestreo general realizado. La metodología de campo empleada ha combinado transectos de taxiado a pie con recorridos en vehículo a baja velocidad por una zona más amplia, aprovechando la red caminos.

Se han diseñado 5 transectos lineales de aproximadamente 1 km de longitud cada uno, repartidos a lo largo de todo el ámbito de actuación. Se han buscado

trazados con una buena visibilidad y representativos de la generalidad de la zona. Discurren por caminos entre campos de labor, evitando edificaciones.

Los transectos se han realizado preferiblemente por la mañana, en condiciones meteorológicas apropiadas (ausencia de viento y lluvia). Cuando no ha sido posible, se han realizado entre la mañana y la tarde, evitando las horas centrales por el descenso de actividad de las aves. Se consideran tres bandas a cada lado del transecto, de 0 a 25 metros desde el eje del recorrido, de 25 a 50 metros o más de 50 metros.

Se han registrado los contactos tanto visuales como canoros de todas las especies. En cada contacto se ha anotado la especie, el número de ejemplares y la banda, como datos mínimos. Si es posible, se han anotado sexos, comportamientos y hábitats en los que se encuentran.

El muestreo se completa con recorridos en vehículo, no estructurados, buscando abarcar el máximo posible del territorio para detectar especies no censadas mediante los recorridos a pie. Esta metodología es interesante por permitir cubrir mayores superficies y detectar especies de presencia más escasa, como rapaces o aves esteparias. No se ha realizado mediante transectos fijos para permitir priorizar en cada momento las zonas de especial interés (pastizales y barbechos en época de cría de pteróclidos, corrales en primavera temprana, etc.) y acomodar los recorridos a la presencia humana, evitando las parcelas con mayor actividad en el momento del recorrido.

Estos recorridos se realizan a baja velocidad, 20-25 km/h, con paradas frecuentes para observación e identificación de especies. Cada mes se han recorrido unos 30 km en vehículo, complementarios a los recorridos a pie.

En estos recorridos se han anotado las especies de tamaño mediano y grande, y en general todas las especies que no hubieran sido detectadas en los recorridos a pie. Se han anotado la localización, especie, hora, y en caso de que fuera posible sexo, edad y otras informaciones que fueran de interés.

En ambos tipos de recorrido se ha empleado material óptico adecuado (prismáticos y telescopio terrestre).

A nivel de especie, se han calculado el índice kilométrico de abundancia (*IKA*), que cuantifica el número de aves detectadas entre los kilómetros recorridos, y la

densidad. Para el cálculo de densidades se ha considerado la banda de 50 metros para aves de pequeño tamaño y el total para las aves de tamaño mediano y grande, tomando como tamaño de corte la talla de un cernícalo o una paloma.

5.6.1.3. Valoración de hábitats adecuados para visón europeo y nutria paleártica

El ámbito del estudio sobre los hábitats de visón, nutria paleártica y galápago europeo incluye, tanto el regadío de La Dehesa, objeto de este EsIA, como el regadío de El Monte en el término municipal de Ribaforada.

Caracterización de los cauces

De forma previa al muestreo de campo y sobre ortofoto a escala 1:5.000, se ha realizado una selección previa de acequias y desagües en función de la presencia de agua, tipo de vegetación, grado de naturalidad e información disponible del proyecto. A continuación se realizó el trabajo de campo que consistió en recorrer las acequias y desagües categorizándolos *in situ* en función de los recursos que cada tramo puede aportar al visón europeo y por extensión a la nutria paleártica.

Muestreo

Para comprobar la presencia de visón europeo se ha realizado un muestreo mediante trampas de pelo. Son dispositivos que se colocan en zonas de paso de los animales (zonas cercanas a la lámina de agua) y que permiten la recolección de pelo de su parte dorsal sin generarles ninguna molestia.

Las trampas se colocaron en aquellas zonas que, tras la realización del trabajo de categorización del hábitat, presentaban mayor potencialidad para albergar visón europeo.

Las trampas de pelo utilizadas son cajas de malla metálica, de 10,5 × 10,5 × 26 cm de tamaño, provistas de un elemento (un cepillo o cinta adhesiva) en su interior donde quedan adheridos los pelos.

El método de identificación de la especie se ha basado en la caracterización de los patrones medulares y cuticulares del pelo.



Trampa de pelo

La detección de huellas y excrementos de nutria paleártica es una metodología adecuada para comprobar la presencia de esta especie, ya que la nutria paleártica utiliza los excrementos como elementos de marcaje en su territorio, situándolos en lugares visibles como pueden ser rocas, troncos, repisas de puentes, etc., de forma que su localización resulta relativamente sencilla en las zonas donde está presente.

Se muestrearon los cauces en busca de señales de la presencia de la especie, también, al igual que para el visón europeo, se prestó a atención a la orillas para la detección de huellas.

Como método complementario se colocaron trampas de huellas.



Trampa de huellas

5.6.1.4. Valoración de hábitats adecuados para galápago europeo

El galápago europeo es un reptil dulceacuático cuyo principal método de detección es el trampeo *in vivo* mediante nasas cebadas con pescado.



Nasa para trampeo

Estas nasas deben ir provistas de un sistema de flotación para evitar que los galápagos mueran ahogados y deben sujetarse mediante algún sistema resistente a posibles mordiscos de animales que puedan sentirse atraídos por el cebo como las nutrias. Las nasas se colocaron en zonas con vegetación acuática y poca profundidad.

Otro método de detección es la búsqueda de ejemplares soleándose sobre troncos o en las orillas, ya que los galápagos termoregulan exponiéndose a los rayos solares.

Para este trabajo se han seleccionado aquellos lugares óptimos para la especie, aunque éstos se encuentren fuera del ámbito de actuación, ya que los ejemplares, aunque puedan localizarse en otras zonas como acequias sin pozas, se concentran en estos lugares óptimos donde son más fácilmente detectables.

Además, se han realizado observaciones en busca de galápagos soleándose en la balsa del Casetón de la Dehesa, que también tiene un cierto potencial para la presencia de la especie.



Balsa del Casetón de la Dehesa

También se han realizado observaciones en otro enclave ubicado entre el Canal Imperial de Aragón y el núcleo urbano de Ribaforada, fuera de la zona de actuación.



Balsa junto al Canal Imperial de Aragón

5.6.2. Invertebrados y peces

El SICSTA ha facilitado, en el listado de especies presentes en las cuadrículas citadas en la metodología, una serie de taxones de invertebrados y peces.

Del listado facilitado, tres especies de peces están recogidas en el Catálogo navarro de especies protegidas en la categoría de Interés especial: bagre (*Leuciscus cephalus*), lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y fraile (*Salaria fluviatilis*). El fraile en Navarra solo se localiza en el río Ebro.

Entre los invertebrados, cabe señalar tres especies de moluscos, en concreto la perla de río o náyade (*Margaritifera auricularia*), catalogada como especie en peligro de extinción en España, la náyade mediterránea (*Unio mancus*), catalogada como

vulnerable, y *Potomida littoralis*, especie no recogida como amenazada pero que aparece en el Libro Rojo con la propuesta de su inclusión. En el caso concreto de Navarra y en particular en la zona de interés, las dos primeras especies son escasas, mientras que la tercera es más abundante (Rubio et al 2016)⁴². Aparece además en la zona el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

En cuanto a *Potomida littoralis*, puede vivir tanto en el río como en acequias y canales que conserven un fondo natural. De acuerdo a la bibliografía consultada, aparece en el río Ebro (Rubio et al 2016) y en el Canal de Tauste (cita de Araujo recogida en el Atlas de Invertebrados Amenazados de España para la cuadrícula XM15 y XM25), sin citas en los canales incluidos en el ámbito de estudio. Esta especie no aparece en el listado facilitado por el SICSTA.

5.6.3. Anfibios y reptiles

Las distintas fuentes consultadas ofrecen el mismo listado de especies de herpetofauna para la zona de actuación. Se han considerado en este caso únicamente las cuadrículas que incluyen la zona Ribaforada II⁴³. El listado de la herpetofauna resultante para el ámbito de estudio y su grado de protección se recoge en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	Navarra ⁴⁴	España ⁴⁵	UE ⁴⁶	UICN
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>		LESPE	IV	LC
Tritón palmeado	<i>Lissotriton helveticus</i>		LESPE		LC
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>		LESPE	IV	NT
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	IE	LESPE	IV	LC
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>		LESPE		LC
Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>				LC
Sapo corredor	<i>Epidalea calamita</i>		LESPE	IV	LC

⁴² Rubio, C, Muñoz-Camarillo, G., Sanz, I., Álvarez, R.M. y A. Calvo (2016). Estado de conservación de las náyades en el Ebro medio. Naturaleza aragonesa, 33:53-60

⁴³ La denominada zona Ribaforada II incluye tanto el regadío de La Dehesa, objeto de este EsIA, como el regadío de El Monte.

⁴⁴ Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre

⁴⁵ 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.

⁴⁶ Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>			V	LC
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	SAH	LESPE	II-IV	VU
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>		LESPE		LC
Eslizón tridáctilo ibérico	<i>Chalcides striatus</i>		LESPE		LC
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	IE	LESPE		LC
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>		LESPE		LC
Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>		LESPE		LC
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>		LESPE		LC
Lagartija parda	<i>Podarcis hispanica</i>				LC
Lución	<i>Anguis fragilis</i>		LESPE		LC
Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>		LESPE		LC
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>				LC
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>		LESPE		LC
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>		LESPE		LC

Figuras de protección: Navarra IE: Interés especial, SAH: sensible a la alteración de su hábitat; España; UE, Directiva 92/43/CEE: Anexo de inclusión y Lista Roja de especies amenazadas de la UICN LC: preocupación menor, NT: casi amenazado, VU: vulnerable.

En total se han citado 8 especies de anfibios y 13 de reptiles. Hay que tener en cuenta que este listado incluye el ámbito del proyecto y su entorno, por lo que no todas las especies estarán presentes necesariamente en la zona de actuación.

Únicamente aparecen tres especies recogidas en el catálogo navarro: el sapo de espuelas, la lagartija colirroja y el galápago europeo. Sin embargo, hay que señalar que la mayor parte de las especies están recogidas en el Listado de especies protegidas a escala nacional, aunque sin aparecer en las máximas categorías de protección.

Dado su especial interés, la presencia de galápago europeo se describe más adelante en el apartado 5.6.8.

5.6.4. Mamíferos

Los mamíferos se citan en base a la información facilitada por el SICSTA y las fuentes bibliográficas citadas en la metodología. Además, se ha tenido en cuenta el Plan de Ordenación Cinegética (POC) y las observaciones propias.

Se han incluido las especies listadas en las cuatro cuadrículas del entorno. Conejo y zorro no aparecen listados en las cuadrículas propias del ámbito del proyecto pero sí se recogen en el POC, al igual que el corzo (*Capreolus capreolus*), si bien con una presencia esporádica. El grado de protección de estas especies se detalla en la siguiente tabla.

Nombre común	Nombre científico	Navarra	España	UE	UICN
Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>				LC
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>				LC
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	IE	VU	II-IV	VU
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		LESPE	IV	LC
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		LESPE	IV	LC
Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>		LESPE	IV	NT
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>		LESPE	IV	LC
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>				LC
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>				VU
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>				LC
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>				LC
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>				DD
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>				LC
Ratón casero	<i>Mus domesticus</i>				LC
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>				LC
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>				LC
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>				VU
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>				LC
Visón europeo	<i>Mustela lutreola</i>	VU	PE	II*-IV	EN
Tejón	<i>Meles meles</i>				LC
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	PE	LESPE	II-IV	NT
Gineta	<i>Genetta genetta</i>			V	LC
Gato montés europeo	<i>Felis silvestris</i>	IE	LESPE	IV	NT

Figuras de protección: Navarra IE: Interés especial; España; UE, Directiva 92/43/CEE: Anexo de inclusión y Lista Roja de especies amenazadas de la UICN LC: preocupación menor, NT: casi amenazado, VU: vulnerable, EN: en peligro y DD: datos insuficientes.

De las 23 especies listadas, 4 están protegidas en Navarra y otras 4 además están recogidas en el listado nacional.

Se citan cinco especies de quirópteros, todos ellos incluidos en el Listado de especies protegidas a escala nacional y en el Anexo IV de la Directiva Hábitats, como especies que requieren una protección estricta a escala europea. De ellos el murciélago ratonero grande aparece como especie de interés especial en Navarra, aunque únicamente aparece en la cuadrícula XM14, es decir en el entorno pero fuera del ámbito del proyecto.

Fuera de los quirópteros, tres carnívoros resaltan como especies protegidas: el visón europeo, la nutria y el gato montés. El gato aparece como especie de interés especial en Navarra y en el listado nacional. Por su parte el visón es vulnerable en Navarra y está considerado en peligro a escala nacional, y la nutria figura como especie en peligro en Navarra y en el Listado nacional.

Dado su especial interés, la presencia de visón europeo y nutria paleártica se describe más adelante en los apartados 5.6.6. y 5.6.7. respectivamente.

5.6.5. Caracterización de hábitats de visón europeo y nutria paleártica

En total se han inventariado en los regadíos de la zona Ribaforada II 98,83 km de acequias y desagües.



Acequia revestida sin vegetación de interés

La mayor parte de sus tramos no aportan ningún recurso a estas especies, en concreto suponen un 64 % (63,83 km) del total de tramos inventariados. Estos elementos que no aportan ningún recurso al visón europeo se corresponden con

acequias revestidas y sin vegetación de interés asociadas a sus márgenes. Dentro de esta categoría también se han incluido acequias en tierras pero que carecen de vegetación de interés en sus márgenes, principalmente por la continua aplicación de herbicidas.

El 19 % (18,86 km) del total resulta de interés por ser acequias, drenajes o cauces naturales sin revestimiento y con bandas de carrizo y/o zarza.



Drenaje del camino de la Piedra con vegetación de interés

Sin embargo, se trata de tramos de cauces que no resultan funcionales por si mismos para el visón europeo o la nutria paleártica por varias razones:

- a) Carecen de conexión con el río Ebro. Tienen su origen o desaguan en el Canal de Lodosa o el Canal Imperial de Aragón.
- b) El régimen de caudal que tienen las acequias, ligado estrictamente a las necesidades agronómicas, con tiempos en seco y tiempos de agua fluyente con fuerza, no favorece el asentamiento de estas especies.
- c) El Canal Imperial de Aragón limita por el norte el ámbito. En este tramo se encuentra muy encajado y está cementado, por lo que su capacidad tanto de acogida como de jugar un papel de conexión es muy escaso.
- d) El Canal de Lodosa, que atraviesa la zona, si bien es más accesible, no ofrece en el ámbito sustrato ni accesos favorables para estas especies de interés.

- e) Están atravesados por infraestructuras de transporte que constituyen barreras infranqueables para los desplazamientos de estas especies.

Los cauces estudiados no constituyen un hábitat de alta calidad o de reproducción de visón europeo y nutria paleártica, si bien pueden ser utilizados de forma puntual por dichas especies como refugio, zona de alimentación o para sus desplazamientos.

5.6.6. Presencia de visón europeo

En la zona de actuación se ha obtenido un dato de posible presencia de visón europeo a través de las trampas de huellas. Las posibles huellas se encontraron en la desembocadura del drenaje de la Balsa de la Dehesa⁴⁷.

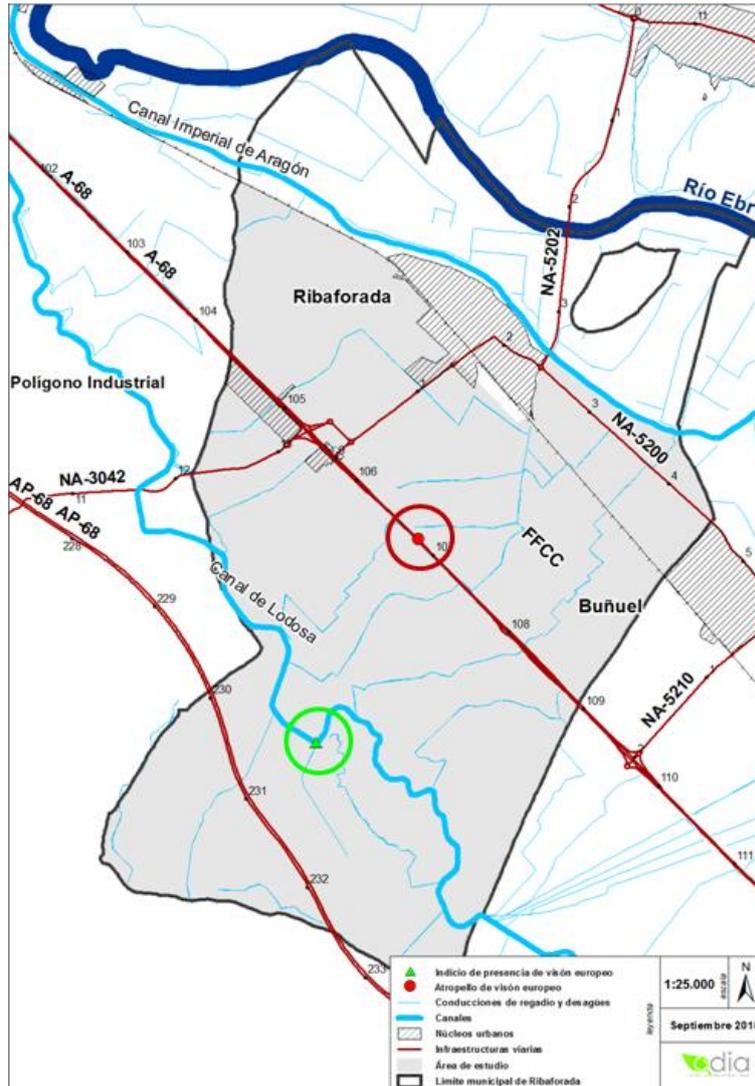
Aunque esta metodología por sí sola no sirve para certificar la presencia del visón europeo en el lugar, ya que sus huellas pueden ser confundidas con las de visón americano y/o turón europeo, el atropello de un ejemplar de visón europeo⁴⁸ en el PK 106,9 de la autovía A-68 el día 5 de septiembre de 2018, parece confirmar la presencia de visón europeo en la zona.



Posibles huellas de visón europeo

⁴⁷ No son huellas muy claras ya que no aparecen marcados los cinco dedos, aunque sí se observa la forma de “media estrella” característica de las huellas de visón europeo.

⁴⁸ Dato aportado por la Demarcación Territorial del Guarderío Forestal de Navarra



Posible presencia de visón europeo en la zona de actuación

Sin embargo, dado que para poder albergar una hembra reproductora se precisa deponer de, al menos, 15 hectáreas de superficie de carrizales, zarzales y marañas de vegetación⁴⁹ y vistas las características de la red actual de acequias y drenajes, se concluye que el regadío no constituye un hábitat de reproducción de visón europeo, si bien existen hábitats que pueden proporcionar refugio, alimentación y lugares adecuados para sus desplazamientos.

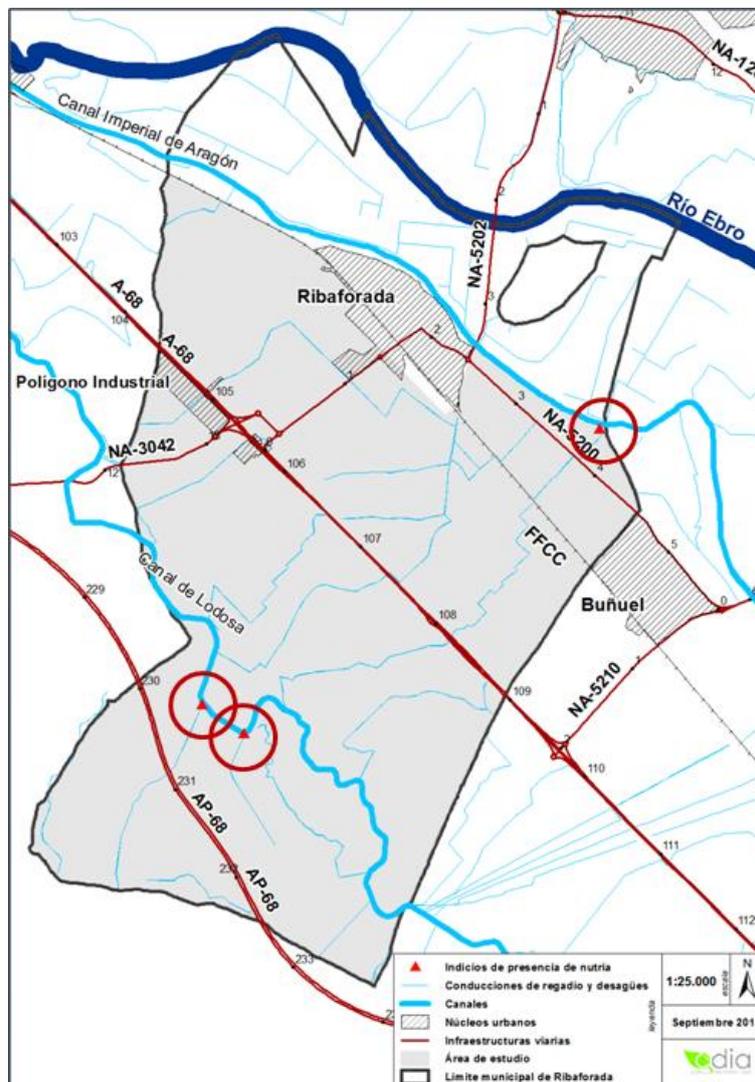
La actual red de acequias y desagües no constituye un hábitat adecuado de reproducción para el visón europeo

⁴⁹ Palomares, F., López-Bao, J.V., Telletxea, G., Ceña, J.C., Fournier, P., Giralda, G. y Urra, F. (2017). Activity and home range in a recently widespread European mink population in Western Europe. *European Journal of Wildlife Research* 63-78.

5.6.7. Presencia de nutria paleártica

Se ha podido constatar la presencia de nutria paleártica en tres cauces dentro del ámbito de actuación.

En concreto, se han encontrado indicios de la presencia de nutria paleártica en el sangrero del Camino de la Piedra y el sangrero de la Dehesa. También aunque fuera del ámbito de actuación, en el drenaje que desemboca en el Canal Imperial de Aragón situado entre el paraje de Tierrarreca y el Caserío de la Noria. Lo que indica que algunos tramos de las acequias y desagües dentro del ámbito de actuación, aún tratándose de hábitats subóptimos para la especie, pueden ofrecer a la nutria paleártica de forma puntual recursos alimenticios (cangrejo rojo y anfibios fundamentalmente).



Presencia de nutria paleártica en la zona de actuación



Excremento de nutria paleártica detectado

La nutria paleártica, a diferencia del visón europeo, es una especie que pese a estar a punto de la extinción en los noventa en Navarra, actualmente se distribuye en todos los ríos principales y va colonizando paulatinamente sus afluentes y regatas.

Se trata de una especie con grandes requerimientos espaciales, siendo diferentes las áreas de campeo en función de si son machos o hembras y de los recursos disponibles. Con individuos radiomarcados en ríos de carácter mediterráneo, se ha descrito que la longitud de río ocupada por cada animal (área de campeo) fue variable según la época del año y según el individuo, siendo la media mensual para los machos de 19,8 km y para la hembra de 13,7 km (López Martín *et al.* 1998)⁵⁰.

Los movimientos dispersivos de la especie para la colonización de nuevos territorios se producen de zonas con hábitat de alta calidad (abundancia en la disponibilidad de alimento y refugio) a zonas de peor calidad, hasta llegar a lugares subóptimos que exploran de forma intermitente en función de la disponibilidad de alimento.

Las acequias y desagües existentes en la zona de actuación son hábitats adecuados para la nutria paleártica y permiten su presencia, al menos de forma intermitente. Ahora bien, debido a los requerimientos espaciales de esta especie y el hábitat de calidad disponible, la zona Ribaforada II no puede albergar nutrias de forma estable.

⁵⁰ López-Martín, J.M., Jiménez, J. y Ruíz-Olmo, J. (1998). Caracterización y uso del hábitat de la nutria *Lutra lutra* (Linné, 1758) en un río de carácter mediterráneo. *Galemys*, 10: 175-190.

5.6.8. Presencia de galápago europeo

De los diferentes hábitats de posible interés para la conservación del galápago europeo existentes en la zona se puede indicar que:

- El río Ebro se sitúa alejado del ámbito de actuación, aunque podría ser fuente de ejemplares que empleasen la zona.
- El Canal Imperial de Aragón también se encuentra fuera del ámbito de actuación. En este tramo se encuentra muy encajado y está cementado de manera que no puede jugar un papel ni como hábitat potencial ni como elemento favorable en un corredor biológico, sino que más bien se trata de una barrera.
- En cuanto al Canal de Lodosa, que atraviesa la zona, si bien parece más accesible, no ofrece en el tramo analizado zonas potenciales para acoger la especie.
- El Barranco de El Tollo, aún presentando mayor naturalidad, no parece una zona de interés.
- En general, la zona de estudio está muy fragmentada en sentido este-oeste, haciendo que la conectividad entre el río Ebro y los barrancos sureños sea muy difícil.

No se ha detectado la especie en los enclaves visitados, lo que hace poco probable la actual presencia de la misma. Sin embargo, se considera que existe hábitat apropiado para la especie, por ejemplo, en la balsa del Casetón de la Dehesa, y especialmente en la balsa ubicada en el paraje del Castellar (fuera del ámbito de actuación). No sería descabellado pensar que la especie pudiera haber habitado la zona anteriormente, ya que en el cercano enclave de “La Catremana” (Cabanillas) existía una pequeña población de la especie al menos hasta 2010 (Valdeón, 2015)⁵¹, y en el Soto de Ramalete (Tudela), aún persiste una importante población en la actualidad, ambos enclaves a orillas del río Ebro.

⁵¹ Valdeón, A. 2015. Distribución, hábitat y datos poblacionales del galápago europeo (*Emys orbicularis*) en el valle del Ebro: herramientas para la gestión de la especie y su hábitat. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.

Si bien no se puede asegurar la ausencia de la especie en la zona (podría existir una pequeña población que habría podido pasar desapercibida a pesar de los muestreos), se recomienda mantener los enclaves adecuados para la especie, como los barrancos con carrizal del norte del área de actuación.

5.6.9. Presencia de avifauna

Se han detectado un total de 62 especies de aves en el ámbito de estudio, incluyendo la zona del proyecto y el entorno próximo. Otras 52 especies aparecen listadas en las cuadrículas que incluyen el ámbito del proyecto. No todas tienen la misma probabilidad de presencia en la zona, ya que se incluyen especies propiamente esteparias (se detallará la situación de estas especies en epígrafe específico) y las cuadrículas abarcan una superficie muy superior a la analizada, incluyendo además de estepa otros hábitats que no están representados en la zona, como los roquedos o río.

Algunas de las especies no detectadas sin embargo sí estarán presentes, en particular en el caso de pájaros pequeños, ya que su detectabilidad, frecuentemente por canto, es menor que en el caso de las grandes aves.

La riqueza total en la zona considerando las especies detectadas en el trabajo de campo (recorridos en vehículo más transectos a pie) ha sido de 62 especies. La composición de especies ha variado a lo largo del año, siendo la riqueza media de 30 especies, con un mínimo de 20 en septiembre y un máximo de 37 en mayo.

Del total de especies detectadas en la zona, 19 aparecen en el Catálogo de fauna amenazada de Navarra, cifra que asciende a 36 al incluir las potenciales listadas para las cuadrículas. De ellas tres aparecen en la máxima categoría, como especies en peligro de extinción. El cernícalo primilla y la ganga ibérica, como se explica en el punto sobre esteparias, no están presentes dentro del ámbito de Ribaforada II. En cuanto al águila-azor perdicera, se ha observado un ejemplar cazando en la zona. Son frecuentes los movimientos de esta especie en el entorno, explotando las poblaciones de conejo, pero no hay parejas nidificando dentro del contorno del proyecto (Azcona y Fernández com. pers.). Estas tres especies presentan también niveles de protección altos a otras escalas geográficas. No se verán afectadas por el proyecto objeto de estudio.

Las especies incluidas en el catálogo como especies sensibles a la alteración de su hábitat, observadas o potenciales, son especies ligadas al agua: somormujo lavanco, martinete común, garceta común, garza imperial y cigüeñuela común. Aparece en el listado la terrera marismeña, que como se explica más adelante no puede estar en la zona del proyecto por falta de hábitat. De las especies anteriores, se han detectada la garza imperial con una presencia puntual y la garceta común. Ambas especies se han visto en vuelo o alimentándose.

En el anexo nº 8 se presentan dos tablas con las aves citadas en el entorno de la zona de actuación, así como los resultados de las observaciones realizadas en los recorridos a pie.

5.6.9.1. Rapaces

Se han observado numerosas rapaces a lo largo de todo el tiempo de seguimiento y en toda la zona. Las especies más frecuentes han sido milano negro, aguilucho lagunero y cernícalo vulgar. La diversidad de especies de este grupo ha sido mayor en primavera, cuando se han detectado especies cazando en el entorno, mientras que algunas como el milano negro abandonan la región en invierno.

El cernícalo vulgar se ha detectado en todo el ámbito. Existen en la zona cajas nido instaladas por el Departamento de Agricultura para control de plagas de micromamíferos; al menos dos de ellas han estado ocupadas en la primavera de 2018. No se ha detectado presencia de cernícalo primilla en la zona ni como reproductor ni cazando. Se ha prospectado la zona del término de Ablitas próxima a Ribaforada II con el fin de detectar posibles ejemplares nidificantes en Ablitas cazando en la zona, sin éxito.

El aguilucho lagunero parece haber ocupado para nidificar las dos balsas situadas en el paraje de La Dehesa, tanto la balsa del Casetón de la Dehesa como la situada junto al corral al oeste del sangrero del Camino de la Piedra, cerca del límite del ámbito de estudio. Al menos una tercera pareja se ha movido por los campos al norte de la autovía A68 en época reproductora, sin que se haya localizado su lugar de nidificación precisa aunque en primavera se les observó en el carrizal de una acequia. En este caso no se les ha encontrado lugar concreto con querencia. En verano han

sido frecuentes los jóvenes de aguilucho lagunero cazando en el paraje del Campo del Moro, zona también usada por los milanos.

No se ha detectado presencia de aguilucho cenizo, especie con un nivel de amenaza superior a su congénere anterior y más especialistas en ambientes pseudoesteparios. Aunque esta especie aparece en el listado, es poco probable que pueda ocupar el ámbito de Ribaforada II para nidificar, dada la escasez de zonas no regadas. Podría verse no obstante cazando, como el resto de aves rapaces que explotan la zona.

Los milanos negros han instalado un nido en una zona de arbolado junto al Canal de Lodosa, en el paraje de El Carasol. Al menos una pareja ha defendido territorio en el cabezo del Ginestar, pudiendo ser dos, una situada al oeste y otra al norte del mismo cabezo. En el tercio este-noreste del ámbito de estudio ha habido al menos una pareja de la especie. Se han observado ejemplares posados y cazando en ambos lados de la carretera y a cierta distancia, aunque al menos en una ocasión se estuvo siguiendo a un ejemplar en toda la zona, es decir que el mismo ejemplar estuvo campeando por toda la zona sin que se observaran más ejemplares en ese tiempo, por lo que es probable que se tratase de una única pareja. Además de estas 3-5 parejas, se han observado más ejemplares cazando en la zona, en particular en el entorno del Campo del Moro.

Los aguiluchos ratoneros se han observado con cierta frecuencia, siendo junto con los aguiluchos laguneros los más frecuentes en el otoño. También se han observado buitres, puntualmente se ha detectado la formación de buitradas en el entorno de los corrales.

Se han detectado águilas reales cazando en La Dehesa, y puntualmente en otras áreas del entorno. Se han observado tanto ejemplares adultos como inmaduros. La culebrera europea se ha visto con frecuencia en primavera y verano en la zona, en distintos lugares, pero con más frecuencia en la franja entre el Canal de Lodosa y la autovía A-68. Es probable que haya nidificado en los pinares de los cabezos del Carasol o Ginestar. Los movimientos observados sugieren el primero como lugar seleccionado. También se han observado aguilillas calzadas, milano real, halcón peregrino, águila de Bonelli y alimoche. Estas últimas tres especies han contado con una única observación en cada caso.

Esta alta presencia de rapaces, en algunos casos únicamente cazando, puede estar relacionada con las poblaciones de conejo crecientes descritas en el POC. Así, según esa información las mayores densidades de conejo se dan en la zona sur, que es donde se han observado más rapaces y sobre todo águilas cazando.

Se ha detectado una alta presencia de rapaces en la zona de actuación, siendo milano negro, aguilucho lagunero y cernícalo vulgar las especies más frecuentes. No se han detectado ejemplares de cernícalo primilla.

5.6.9.2. Avifauna esteparia

De acuerdo a la información facilitada por el SICSTA, están presentes en las cuadrículas de 10 km el sisón, la ganga ibérica y la ganga ortega.

No se han detectado sisones en la zona ni campos con las características de vegetación apropiadas para acoger la especie en época reproductora. Tampoco se han observado estas aves en el periodo estival u otoñal, cuando se desplazan de las zonas de cría y se pueden observar ocasionalmente alimentándose en regadíos. Las citas más cercanas en la base de datos reciente de avifauna esteparia se sitúan al sur, en término de Ablitas, a más de 2 km del límite del área de actuación. No hay indicios ni sospecha por lo tanto de que la especie esté presente en la zona Ribaforada II, aunque podrían darse incursiones esporádicas con fines de alimentación.

Las citas de pteróclidos (ganga ortega y ganga ibérica) se sitúan más cercanas a la zona de estudio. Igual que en el caso anterior, las localizaciones más cercanas están en Ablitas. En el transcurso de este estudio se ha prospectado la zona colindante con Ribaforada en la época de nidificación de estas especies con el fin de detectar posibles parejas cercanas y que pudieran entrar en el ámbito de estudio. También se han visitado los escasos barbechos y pastizales dentro del propio contorno del proyecto. El día 9 de julio se detectaron tanto ganga ortega como ganga ibérica en la zona prospectada en Ablitas, y se observaron dos ejemplares de ganga ibérica en vuelo sobrevolando el límite de la zona al sur, en dirección a Ablitas. No ha habido ningún indicio de reproducción dentro de la zona ni en campos inmediatamente colindantes. Tampoco se han observado ejemplares bebiendo en la zona; en este sentido, hay que señalar que en general los puntos de agua, aunque abundantes

dentro del ámbito de actuación, o bien tienen mucha vegetación o son muy verticales, lo que dificulta el acceso para estas especies, que beben desde orillas despejadas.

Otra especie señalada en el listado y que ha sido detectada colindando con el ámbito y dentro de él es el alcaraván. Los contactos han sido escasos, aunque no se han realizado censos específicos para la especie.

En cuanto a los alúdidos, el listado señala la alondra de Dupont. Hay que aclarar que la cuadrícula incluye el aeródromo de Ablitas, razón por la que aparece listada. No hay sin embargo en la zona potencialidad para acoger la especie.

El mismo caso es aplicable a la terrera marismeña, también citada. Esta especie, como la ricotí, es especialista de vegetación natural, y el ámbito del proyecto ofrece pocas manchas potenciales. Se han realizado escuchas en zonas de vegetación natural llana, sin obtener contacto. Tampoco aparecen citas dentro del ámbito en la base de datos de esteparias.

El alúdidado más abundante ha sido la cogujada común, que parece mostrar una mayor plasticidad a los cultivos en regadío que otras especies. Se han detectado también cogujada montesina, terrera común, alondra común, calandria y bisbita campestre. Las calandrias han tenido cierta presencia otoñal en bandos, además de los contactos en época de cría. Estos contactos han estado dispersos en la zona recorrida, aunque algunas especies como el bisbita han sido más frecuentes al sur, en la zona donde termina el regadío y contacta con Ablitas.

Parece que el tipo de cultivo que se hace en la zona, pese a ser de regadío, permite cierta presencia de alúdidados, con cifras notables en el caso de la cogujada común. Probablemente se deba a que son cultivos de ciclo corto y con parcelas pequeñas, habiendo un mosaico considerable por la rotación de cultivos.

Dentro del ámbito de actuación se ha detectado una notable presencia de alúdidados, pero no se han localizado aves esteparias de tamaño medio o grande.

5.6.9.3. Otros grupos

Las especies ligadas a bosques no han sido censadas específicamente, al no preverse impacto sobre ellas con motivo del proyecto. Sin embargo existen manchas

de arbolado, representadas en la cartografía como hábitats de interés para la fauna. Así pues, este grupo no aparece representado en el listado de especies con presencia confirmada por una cuestión metodológica y no por ausencia de dichas especies. Esto incluye los páridos, picos y otras aves especialistas de bosques y bosquetes.

El ámbito de actuación contiene balsas y canales, además de acequias. Los canales en los tramos analizados no ofrecen un hábitat de gran capacidad de acogida para la avifauna, y las balsas con vegetación y suficiente entidad son dos y no de gran tamaño, por lo que no se han realizado muestreos específicos para este grupo. Sí se han trazado los transectos siguiendo acequias con vegetación. En general, se han detectado las especies de aves acuáticas más frecuentes, algunas ocasionalmente sobrevolando la zona. No así otras especies más especialistas y ligadas al río. En el caso de las balsas con vegetación, como se detalla en el epígrafe sobre rapaces, ha habido sendas parejas de aguilucho lagunero.

Las especies censadas son en general aves ligadas a campos de labor, además de rapaces. Entre esas aves de campos han destacado por su abundancia los fringílidos, triguero y cogujadas.

La zona está cruzada por numerosas acequias y sangreros con desarrollo desigual de vegetación. Esta vegetación ha sido abundante en algunos tramos y en algunas épocas. Esto convierte a la red hidrológica del regadío en un hábitat de interés para los passeriformes. Sin embargo, las labores de mantenimiento para el buen funcionamiento de esta red artificial hacen que la presencia y sobre todo la abundancia de vegetación de orilla sea incierta.

5.6.10. Plan de ordenación cinegética

El regadío de La Dehesa está incluido en el coto de caza de Ribaforada (NA-10.263). El Plan de Ordenación Cinegética (POC) vigente data del año 2016. Es un coto de caza local del Ayuntamiento de Ribaforada que comprende 2.690 hectáreas que incluyen la totalidad del ámbito del proyecto. La adjudicación del coto corresponde a la Sociedad de cazadores y pescadores deportivos de Ribaforada, hasta fin de la temporada 2025-2026.

Las especies principales de importancia cinegética son la perdiz roja, la liebre ibérica y el conejo. Únicamente aparece vedado el corzo, por su escasa presencia en la zona.

La potencialidad para la perdiz roja y el análisis de poblaciones se sintetiza en la siguiente tabla:

Categoría	Superficie (ha)	Coeficiente	Potencialidad (ejemplares)	Perdices vistas	Densidad
B	1.278	0,25	320	41	0,28
C	873	0,15	131	24	0,24

La población reproductora de perdiz, según el POC, ha descendido a lo largo de los últimos años. Este descenso puede estar acorde con el descenso general en Navarra, aunque el POC sugiere que puede haber ciertos sesgos metodológicos. En cualquier caso, las cifras se mantienen en niveles adecuados para la actividad y la supervivencia de la especie en la zona.

Los muestreos nocturnos estivales realizados en 2015 arrojaron los resultados de IKA que se recogen en la siguiente tabla:

Recorrido	Liebre	Conejo	Zorro	Jabalí
1	7,62	3,49	0,32	0,00
2	1,86	14,71	0,47	0,12
Total	3,40	11,70	0,43	0,09

Aparece también registrado el corzo por una observación de 4 ejemplares, pero se señala como presencia anecdótica por lo que no se ha reseñado.

Cabe señalar que la liebre tiene una mayor presencia al norte de la autovía A-68, mientras que el conejo es más abundante al sur de ella. El POC vincula la explosión del conejo en ciertas zonas con un descenso de la liebre ligado a una mayor presión cinegética.

En el caso del conejo, la población ha crecido considerablemente y el POC incluye el programa de prevención de daños por la especie. Se determina como zona de riesgo de daños la totalidad del coto, aunque se indican como factores determinantes de la distribución de daños las zonas de seguridad de las distintas infraestructuras (carreteras y canales) y los sangreros y muga con Ablitas. Se da la circunstancia de que los cultivos actuales tienen un manejo favorable para la especie y

asimismo un alto valor económico, intensificando el riesgo de daño. El POC establece tanto el programa de caza como de seguimiento de las poblaciones.

El POC señala un crecimiento de la población de zorro, posiblemente vinculada al crecimiento del conejo, y establece las medidas para evitar un crecimiento mayor. Cabe señalar, no obstante que, observando la serie a largo plazo la población parece más bien haberse recuperado después de años de presencia muy baja o nula, estando por debajo de las cifras anteriores a 2003.

En cuanto al jabalí, el POC delimita como zonas de riesgo de daños la situada al norte, fuera del ámbito y ligada al río Ebro, y al suroeste, limitando con la AP-68. Estas zonas se establecen no obstante de manera preventiva, ya que la presencia de jabalí en el coto es escasa hasta la fecha, si bien según el POC ha ido creciendo (el censo de 2015 detectó dos únicos ejemplares). En previsión de que pudiera haber daños, el POC establece la posibilidad de realizar batidas en caso de daños a cultivos únicamente.

La zona de caza de media veda de codorniz y azulón se sitúa principalmente fuera del ámbito del proyecto. Se trata de especies de interés secundario en el coto. Hay 25 puestos de malviz, mientras que la paloma se caza al salto. Estas especies son secundarias en este coto. Otras especies son de interés menor, aunque el faisán ha cobrado mayor interés a lo largo de los últimos años, por lo que se realizan sueltas.

5.6.11. Hábitats de interés

Las zonas de mayor interés para visón europeo y nutria paleártica son los sotos del río Ebro, situados fuera del ámbito del estudio. A partir de ellos podrían acceder ejemplares a la zona de interés. De acuerdo a la potencialidad del hábitat, estas incursiones serían probablemente para cazar o en movimientos dispersivos. No obstante hay que tener en cuenta las distintas estructuras que fragmentan el ámbito de estudio de este a oeste, dificultando potencialmente el movimiento de los animales desde el río hacia los barrancos y cauces menores, en concreto la carretera NA-5200, la autovía A-68, la autopista AP-68 y la vía de ferrocarril. En este sentido, podrían jugar también un papel de barrera el Canal de Lodosa y el Canal Imperial, especialmente éste último debido a su encajonamiento.

Barrancos

Dentro de la zona se localiza el barranco de El Tollo que presenta actualmente tramos en buen estado de conservación, principalmente por la presencia de una lámina de agua, aunque de manera discontinua, y por la presencia de vegetación palustre.

La importancia de este barranco radica en que:

- Proporcionan una superficie húmeda de conexión, constituyendo un pasillo y una continuidad para muchas especies ligadas a medios acuáticos
- Es lugar de nidificación de numerosas especies de aves
- Es lugar de concentración de aves en dormideros invernales
- Es un hábitat adecuado para anfibios como el sapo partero común, sapo de espuelas, rana común, sapo corredor y sapo común

Otros cauces

Como ya se ha comentado, se han inventariado tramos de acequias y desagües con capacidad de acogida tanto para visón europeo como para nutria paleártica por su capacidad para proporcionar refugio, alimentación, constituyendo además lugares adecuados para sus desplazamientos. Cabe destacar el desagüe que va desde la Balsa del Casetón de la Dehesa hasta el Canal de Lodosa.



Desagüe entre la balsa del Casetón y el Canal de Lodosa

Sin embargo, como ya se ha indicado anteriormente, por diversas causas estos tramos no constituyen un hábitat adecuado para la reproducción de estas especies, ni permiten albergar una población de forma estable, ya que se trata de tramos de cauces que no resultan funcionales por sí mismos, si bien permiten su presencia de forma intermitente.

Balsas

El carrizal de la balsa del Casetón de la Dehesa es utilizado como lugar de descanso y reproducción por aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*). Esta balsa se considera también un hábitat apropiado para el galápago europeo.

También resulta de interés la balsa situada junto a la paridera en la zona de La Dehesa, donde también ha habido movimientos que sugieren reproducción de aguilucho lagunero.



Balsa junto a la paridera de La Dehesa

Vías pecuarias

La Pasada P-90, especialmente los tramos no asfaltados.

5.7. PAISAJE

5.7.1. Contexto

En la actualidad la protección, gestión y ordenación del paisaje de forma integral se inscribe en el marco establecido por el Convenio Europeo del Paisaje (CEP) o

Convenio de Florencia⁵², firmado por los Estados miembros de la Unión en octubre de 2000. Dicho convenio, que fue ratificado por España en noviembre de 2007, constituye un compromiso político por parte de las distintas administraciones autonómicas y locales, en orden a la protección, gestión y ordenación del paisaje, entendido, simultáneamente, como recurso económico, factor de calidad de vida, elemento de identidad y un instrumento para el gobierno del territorio⁵³.

A los efectos del Convenio: se entiende por paisaje “*cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos*”.

El Preámbulo del CEP señala que el paisaje es una cuestión relevante en los ámbitos de la cultura, medio ambiente, social y económico, además de ser un componente fundamental del patrimonio natural y cultural europeo, que contribuye al bienestar de los seres humanos y a la consolidación de la identidad europea. Asimismo, trata al paisaje como elemento fundamental de la calidad de vida tanto en zonas urbanas como rurales, en zonas degradadas o de calidad y tanto en zonas de especial belleza o cotidianas. Este reconocimiento de todas las formas de paisaje marca una clara diferencia con las políticas predominantes en épocas precedentes.

El articulado del Convenio señala entre sus objetivos la promoción de la protección del paisaje, su gestión y ordenación para lo que los estados que lo ratifican se comprometen a implementar políticas en dicho sentido a través de distintas medidas específicas de sensibilización, de formación y educación, de identificación y calificación, definitorias de objetivos de calidad paisajística y medidas de aplicación de instrumentos de intervención necesarios destinados a la protección, gestión y/u ordenación del paisaje. De este modo se acercan los componentes científico-técnicos con los sociales y se acerca el paisaje a la realidad de la población que lo habita.

Esta nueva visión del paisaje se aborda en cada uno de los Estados miembros y, a escala estatal, en cada comunidad autónoma de manera diferente.

El Estado español ratificó el CEP el 26 de noviembre de 2007 y el 1 de marzo de 2008 entró en vigor, debiendo las Comunidades Autónomas asumir su contenido en sus ámbitos competenciales, integrando el paisaje en las políticas de ordenación del

⁵² [Convenio Europeo del Paisaje](#)

⁵³ Báscones, J.C. (2014). El paisaje de la Navarra Atlántica. Aula de la Experiencia. UPNA.

territorio y poniendo en marcha acciones de sensibilización y formación en la materia.

En Navarra no hay hasta la fecha una legislación específica que regule la materia. El marco legal para abordar la ordenación del paisaje viene establecido por la legislación de ordenación del territorio⁵⁴.

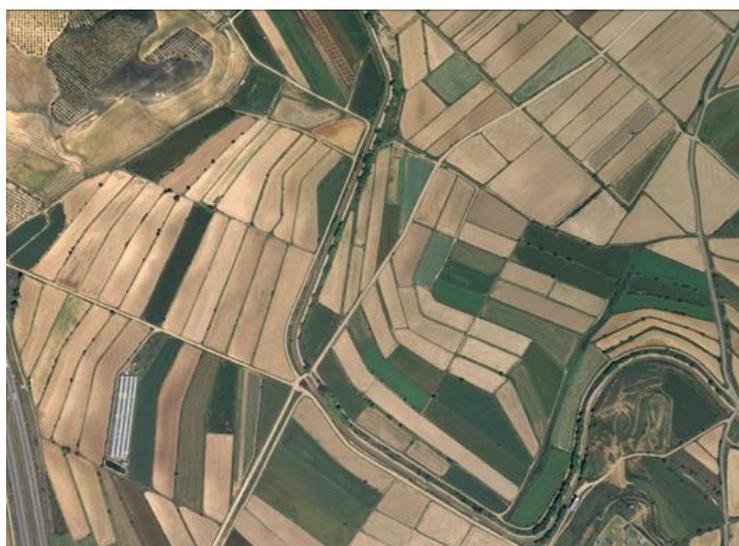
5.7.2. Diagnóstico del paisaje

Conviene señalar que el ámbito del estudio del paisaje incluye, tanto el regadío de La Dehesa, objeto de este EsIA, como el regadío de El Monte en el término municipal de Ribaforada.

5.7.2.1. Relieve

El relieve es un componente que otorga volumen y forma física al paisaje y que implícitamente, contiene también indicios de la organización humana del espacio. Es el resultado de la acción de los procesos externos, tanto erosivos como sedimentarios. Dichos procesos tienen génesis diversas: gravitatoria (de laderas), fluvial y antrópica.

Este estudio se localiza en un entorno eminentemente plano, dominado por la llanura aluvial del Ebro, constituyendo una unidad fisiográfica algo alomada en la zona La Dehesa. Es un relieve suave, cuya seña principal de identidad son los cultivos agrícolas.



Estructura parcelaria en el regadío de La Dehesa

⁵⁴ Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo

5.7.2.2. Usos del terreno y vegetación asociada

Los usos del terreno, urbano, agrícola y forestal, que se encuentran en el municipio de Ribaforada, se corresponden con el potencial natural que ofrece el área de estudio para albergar dichas actividades. Según el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra 2012, los usos del suelo en Ribaforada en superficie y en % son los siguientes:

USOS DEL SUELO	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Coníferas	56,68	1,95%
Coníferas/Frondosas	1,25	0,04%
Cultivos herbáceos secano	8,51	0,29%
Cultivos herbáceos secano regadío	2.410,88	83,08%
Cultivos leñosos secano	0,00	0,00%
Cultivos leñosos secano regadío	34,37	1,18%
Forestal no arbolado	87,03	3,00%
Frondosas	14,49	0,50%
Improductivo	288,66	9,95%
TOTAL	2.901,90	100,00%

Es destacable la presencia de cultivos herbáceos de secano en regadío (cultivos herbáceos, cultivos en invernaderos y huerta), ya que suponen el 83% de la ocupación del suelo en el municipio. En segundo lugar se encuentra lo forestal no arbolado (matorral mediterráneo, pastizal, carrizal, terrenos con escasa vegetación y suelo desnudo) y en tercer lugar los cultivos leñosos de secano en regadío (almendro, cerezo, manzano, melocotonero, olivo y peral). Los cultivos en regadío conforman casi el 85 % del uso del suelo.

La distribución de las cubiertas y usos de suelo obedece, de algún modo, al potencial que ofrecen los factores del medio físico natural, llanuras aluviales en forma de terrazas parceladas e intensamente cultivadas.

La vegetación y uso actual se conforma con un paisaje agrícola (85,00%), un paisaje forestal (5,50%) y un paisaje urbano, improductivo (3,87%) de núcleo urbano, polígonos, parque urbano, cementerio, deportivo e industria.

La agricultura constituye la principal ocupación de sus habitantes, muy vinculada a las explotaciones del regadío, alrededor de la cual se han originado una serie de

industrias agroalimentarias. También hay que añadir la ganadería, las explotaciones forestales y el desarrollo del turismo rural, sobre todo en zonas próximas, de gran interés paisajístico, como las Bardenas Reales.

Otros usos son las huertas solares, la red ferroviaria y viaria, las conducciones, canales y cursos de agua, los vertederos y escombreras y antiguas canteras de dimensiones variables.



Planta solar en La Dehesa (al fondo el Moncayo)

5.7.2.3. Propiedad del terreno

Analizando la superficie de la zona de estudio, destaca la propiedad particular con el 95 %. Como propiedad del ayuntamiento hay aproximadamente un 4,5 % de la superficie y un 0,45% de la propiedad es del Gobierno de Navarra.

Entre los años 1965 y 1970 se llevaron a cabo las reparcelaciones existentes en la actualidad en la zona de La Dehesa (549,26 ha). Era una finca particular que se reparceló y pasó de nuevo a ser de propiedad particular.

5.7.2.4. Prácticas y tipos de cultivo

Los paisajes del agua son configuraciones espaciales de un territorio humanizado desde antiguo. Los sistemas de regadío tradicionales constituyen todo un entramado cultural de gestión de los recursos hídricos y del territorio, que se

manifiesta mediante las unidades paisajísticas que constituyen las huertas, las vegas y las riberas. Se conforman los paisajes culturales del agua, lugares cuya existencia se debe a la gestión consciente de los recursos hídricos. El territorio de estudio es un espacio antropizado. Lo que percibimos al contemplar el paisaje.

Los regadíos de Ribaforada presentan una gran variedad de cultivos y de técnicas culturales. Es posible encontrar horticultura intensiva y extensiva, invernaderos y cultivos bajo plástico, algunas zonas con cultivos leñosos, y en menor medida cultivos herbáceos extensivos.

Actualmente el sistema de riego es "a manta".

Ribaforada, al igual que la Ribera Sur en la que se integra, presenta una gran tradición y especialización en horticultura: alcachofa, espárrago, lechugas, patatas, tomates y pimientos. Es sin lugar a dudas una de las zonas hortícolas importantes del Valle del Ebro, lo que unido a una importante y asentada en el territorio industria agroalimentaria, convierten a la zona regable del Canal de Lodosa en un foco dinamizador del valle medio-alto del Ebro.

5.7.2.5. Actividad ganadera

La actividad ganadera es otro de los aprovechamientos humanos que en el municipio de Ribaforada convive con la agricultura, siendo el ganado ovino el que más está presente en el municipio.

La mayor parte de la superficie del área de estudio está ocupada por campos de cultivo herbáceos y en menor medida leñosos. La superficie de pastos en el municipio de Ribaforada (pastizal y pastizal-matorral) asciende a 21,50 ha, lo que supone el 0,74 % del total de su territorio. El ganado pastorea en los restos de cosecha o rastrojos que quedan en las parcelas de cultivo.

El municipio cuenta con una granja avícola y otra de cerdos.

También se desarrolla la actividad apícola en el término municipal.

5.7.2.6. Infraestructuras

Las infraestructuras en la zona de estudio están formadas por:

Viales

Las vías de comunicación son buenas, debido a la suave topografía y al auge de la agricultura, poniendo en comunicación los diversos núcleos urbanos entre sí. Encontramos la autopista del Ebro: AP-68 que une Zaragoza con Bilbao, la autovía del Ebro A-68 y la carretera local NA-5200 de Ribaforada a Cortes. El resto de la red viaria se reduce a un entramado de caminos y pistas, muy numerosos, que permiten el acceso a la práctica totalidad del municipio.

Si bien se encuentra fuera del ámbito de actuación, dentro de los caminos, Ribaforada forma parte de un tramo de la Ruta del Ebro del *Camino de Santiago*. Se trata de uno de los Caminos históricos a Santiago, que enlazaba los itinerarios de aquellos peregrinos procedentes del Mediterráneo que tomaban el gran río como referente para acercarse al Camino Francés. Nace en Tortosa y sube junto al Ebro hasta unirse en Logroño con el camino que desciende de Roncesvalles.

Se trata de una ruta de 16 etapas entre Tortosa y Logroño, donde Ribaforada se atraviesa en la etapa 12 (Gallur-Tudela). La ruta está señalizada y atraviesa el núcleo urbano por su calle principal, Caballeros Templarios.



Señalización del tramo de la Ruta del Ebro a su paso por Ribaforada

Las vías primitivas, constituyen el sustrato de las posteriores rutas de comunicación. Las vías pecuarias o vías para el tránsito de ganado, son caminos de trashumancia que unen los lugares tradiciones de pastoreo para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más

llanas y de clima más templado en invierno. Por el municipio de Ribaforada discurre en dirección norte a sur la Pasada P-90.

La Calzada romana *Iter XXXII*, denominada *Vía de Italia in Hispania*, unía el mediterráneo con el norte de la Península Ibérica. Fue uno de los viarios más importantes de Hispania. Actualmente está señalizado su recorrido a su paso por la Ribera Navarra. Discurre por el sur de Ribaforada, en el límite con el municipio de Ablitas.



La calzada romana *Iter XXXII* a su paso por Ribaforada

Ferrocarril

Por el municipio de Ribaforada pasa la línea del ferrocarril Zaragoza-Castejón, desde Buñuel por el este, atraviesa el casco urbano de Ribaforada y sale por el oeste hacia Fontellas. Esta línea se construyó entre los años 1859 y 1865. Actualmente es utilizada por las circulaciones de largo recorrido, así como por las unidades de cercanías.

Casetas

En la zona de estudio, se localizan edificaciones próximas a los caminos en zonas puntuales del territorio. Se trata de casetas asociadas a los cultivos y al regadío. Las casetas de riego están construidas para dar funcionalidad al sistema de riego

canalizado por las acequias existentes y conservan esta entidad.

Las casetas de cultivos, son elementos arquitectónicos contruidos sin tener en cuenta el paisaje circundante ni la estética. Concebidos para su finalidad agrícola pero sin tener en cuenta otra cosa en su diseño. Son unas construcciones desordenadas y heterogéneas que deben tenerse en cuenta como elementos de integración en el paisaje conservando la identidad cultural de las zonas de cultivos.



Caseta de riegos



Caseta de cultivos

5.7.2.7. Hidrología

El río Ebro es el principal curso de la red fluvial en esta zona, cruzándose en sentido NNO-SSE, en un curso sinuoso, con varios meandros. El resto de la red fluvial es escasa y muy esporádica, estando formada por pequeños barrancos. Se trata por lo general de cursos efímeros, funcionales estacionalmente, destacando únicamente el Barranco del Tollo en el cuadrante suroccidental.

5.7.2.8. Viejas tramas hidráulicas: canales de riego

Todo el término municipal de Ribaforada es regadío, abasteciéndose del Canal de Lodosa y del Canal Imperial de Aragón. El agua circula por un entramado de acequias que se encuentran por todo el ámbito de estudio, son las arterias del sistema de riego tradicional "a manta".

El Canal de Lodosa, atraviesa el municipio de oeste a este en la mitad sur del término de Ribaforada. Es la línea que delimita los regadíos de El Monte y de La Dehesa, surtiendo de agua a estos regadíos.



Canal de Lodosa

5.7.2.9. Elementos arquitectónicos

Encontramos en Ribaforada como elementos arquitectónicos:

- a) El paisaje urbano de su núcleo de población.
- b) La iglesia vieja de San Blas en la plaza San Francisco Javier. Antigua iglesia fundada por los caballeros templarios en el siglo XII, reconstruida en la primera mitad del siglo XVI en estilo gótico.
- c) La Parroquia de San Bartolomé, situada en la Avenida de la Constitución.
- d) La ermita de nuestra Señora de la Dehesa, ubicada dentro del ámbito de actuación.



Ermita de nuestra Señora de la Dehesa

5.7.2.10. Patrimonio cultural

Los elementos patrimoniales se definen en relación con un territorio y paisaje dado, que a su vez, se identifica por el conjunto de elementos que lo componen.

Como patrimonio cultural, encontramos en el municipio de Ribaforada:

- a) Paisajes culturales agropecuarios. Lo forma el paisaje agrario entendido como espacio antropizado, seminatural. Un sistema que se organiza en redes, la red de caminos y la red de límites, que pueden ser construcciones materiales o líneas virtuales señaladas por hitos puntuales, signos o topónimos. Es un patrimonio cultural heredado, dinámico y en continua transformación.
- b) "Paloteado" de Ribaforada. Forma parte del patrimonio inmaterial de Ribaforada. Es una manifestación cultural de carácter folclórico-popular autóctona de esta Villa. Se compone de una representación escénica que mezcla danza y comedia. Se celebra cada 24 de agosto a las once de la noche en la Plaza San Francisco Javier.
- c) Casa de Cultura de Ribaforada. Se ubica en la Plaza de San Francisco Javier. Se inauguró en el año 2010 y desde entonces, es el centro de la actividad cultural y educativa del municipio. Alberga una biblioteca, una sala de exposiciones y un auditorio.

5.7.2.11. Señas de identidad

Como señas de identidad que definen el carácter del paisaje en el ámbito de estudio, el término municipal de Ribaforada, encontramos:

- a) Los paisajes del agua vinculados al sistema de riego tradicional. Estos paisajes quedan articulados por las infraestructuras hidráulicas (red de acequias) y las de comunicación (red de caminos), por la estructura de la propiedad y por la variedad de productos cultivados, traducida en mosaicos de cultivos. Son paisajes valorados, espacios próximos y familiares, caracterizados por un elevado valor simbólico y un arraigado sentimiento identitario.

- b) Jornadas de las Verduras de Tudela y su Ribera. En las que participan los municipios de la Ribera, entre los que se encuentra Ribaforada. La verdura es un patrimonio de la comarca, un elemento vertebrador de la Ribera.
- c) Sotos del Ebro, ecosistemas aluviales que constituyen un hábitat muy diverso. Los sotos mejor conservados se encuentran en estos paisajes del Ebro, en ellos la riqueza florística se une a la de la fauna, lo que dota de valores naturales excepcionales a algunos enclaves reducidos de estos paisajes.
- d) Su proximidad a Tudela, capital de la Ribera de Navarra. Territorio de llanuras abiertas atravesadas por el río Ebro y sus afluentes, el río Mediavilla y el río Queiles. Tras los sotos, se extienden grandes superficies de regadío.
- e) Su proximidad a El Bocal, en el municipio de Fontellas. El Bocal es el lugar donde nace el Canal Imperial de Aragón. En el Bocal se materializa un paisaje idílico de ribera. El origen de este singular paraje es el siglo XVI. A finales del siglo XVIII se decide rodearlo de jardines y construir una presa que da comienzo al navegable Canal Imperial de Aragón, utilizando el agua del río Ebro, una importante vía de comunicación entre Tudela y Zaragoza en aquella época.

Es un paraje ambiental incomparable, en el que pasear y revivir la historia de un paisaje generado en torno a una infraestructura hidráulica de riegos.

- f) Su proximidad a las Bardenas Reales, uno de los rincones paisajísticos más interesantes de la geografía peninsular. Posee la denominación de Parque Natural y Reserva Mundial de la Biosfera.

5.7.2.12. Dinámica del paisaje

Los paisajes son el resultado de la interacción entre el ser humano y la naturaleza a lo largo de los años, produciendo espacios con carácter definido con importantes valores estéticos, ecológicos y culturales.

El dinamismo en el paisaje es una característica inherente al mismo. La dinámica del paisaje se expresa a través de los usos del suelo y de los sistemas de gestión, tanto agropecuarios y forestales como urbanos, y de las funciones, nuevas o

tradicionales, que gravitan sobre el territorio y contribuyen a modelar y remodelar el paisaje.

La evolución geomorfológica de una zona es difícil de analizar sin enmarcarla en un ámbito regional más amplio, por ello el municipio de Ribaforada se considera en el contexto de su localización geográfica y su entorno más cercano. La dinámica fluvial ha marcado el modelado de este territorio. Localmente, la acción humana, ha provocado modificaciones en el relieve por la actividad agrícola desarrollada. El cambio en el paisaje es la imagen del cambio en la sociedad. Es un proceso natural y continuo. La preservación del paisaje no deber ir encaminada a "fijar" una imagen o una circunstancia pasada, insostenible o que puede no tener sentido en la sociedad actual. La preservación del paisaje pasa por interpretar y reconocer sus elementos y ver su posible aplicación en las nuevas estructuras que se incorporan al medio (adaptación a la topografía, dimensiones verticales y horizontales de las instalaciones previstas, plantaciones lineales o setos, etc.), y allí donde sea posible, mantener modelos equilibrados de organización de un espacio, que se han mantenido hasta nuestros días y que forman parte del carácter específico y se identifican con expresiones propias de una determinada zona.

Se realiza un análisis comparativo de las diferentes características de las fotografías aéreas (escalas, contrastes cromáticos, de asociación de masas, de textura, etc.) de manera que permite una lectura de la cubierta superficial lo más acertada posible.

Se ha analizado la evolución del paisaje mediante la fotointerpretación de las ortofotos áreas de los años 1957, 1998-2000, 2005, 2008, 2014 y 2017, para conocer la evolución de la naturaleza-usos-cultivos a través del paisaje, en el ámbito geográfico local y global de su entorno.

Desde el año 1957 no hay ortofotos disponibles hasta 1998-2000 y para este año, se aprecia que ya se ha llevado a cabo la reparcelación del regadío de La Dehesa.

Para el año 2005, no se detectan cambios significativos respecto al año 2000.

En el año 2010, el término municipal de Ribaforada sigue conservando la misma distribución geográfica de sus parcelas, se observan cambios en la distribución del

parcelario en los municipios de Ablitas y Cortes, por lo que se deduce que en estos municipios se produce una concentración parcelaria anterior al año 2010.

Para los años 2014 y 2017 no se aprecian cambios significativos en el paisaje.

En Ribaforada, el mayor cambio se detecta al observar el territorio de la zona La Dehesa en 1957 y comparar con las ortofotos de los años 1998-2000, en un intervalo de algo menos de 50 años, las grandes extensiones de los campos pasan a parcelas de cultivo de pequeñas dimensiones homogéneas y ordenadas en función de la nueva red de caminos trazada para facilitar el acceso a las mismas. En este periodo también se ejecuta la autopista del Ebro AP-68.

La información gráfica de este análisis puede consultarse en el anexo nº 8.

5.7.3. Análisis y valoración del paisaje

5.7.3.1. Análisis del paisaje

Se lleva a cabo un primer análisis sobre la información existente.

Con el objetivo de conseguir una adecuada integración y coherencia con documentos e instrumentos de clasificación y gestión paisajística existentes hasta la fecha, se analiza cómo se clasifica en ellos el ámbito de estudio de este proyecto.

a) Atlas de los paisajes de España (APE)

El APE clasifica los paisajes en tipos y unidades de paisaje, entendiendo los tipos de paisaje como las grandes unidades geográficas peninsulares y las unidades como fragmentos del territorio de notable magnitud, caracterizado por una combinación específica de elementos y de dinámicas claramente reconocibles.

En Navarra el APE identifica 11 tipos y 49 unidades de paisaje diferentes. En el término municipal de Ribaforada, el Atlas distingue 2 unidades de paisaje:

Asociaciones de Tipo de Paisaje	14. Vegas y Riberas 18. Páramos y mesas
Tipos de Paisaje	56. Vegas y riegos del Ebro 76. Mesas aragonesas

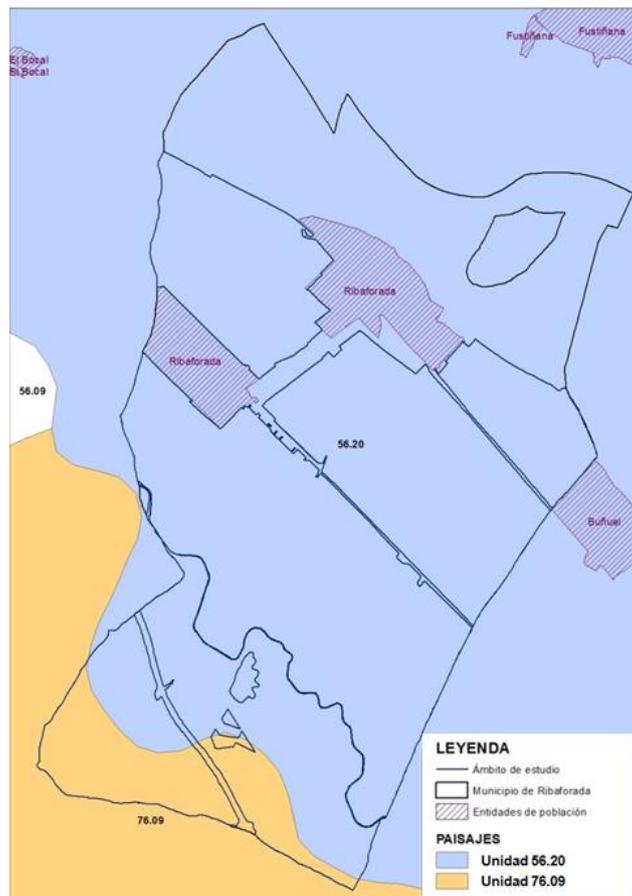
<p>Unidades de Paisaje</p>	<p>56.20. Vega del Ebro entre Tudela y Gallur 76.09. Mesas del Campo de Borja (Ablitas)</p>
-----------------------------------	---

Paisaje 56.20. Vega del Ebro entre Tudela y Gallur

Este es el tipo de paisaje que más espacio ocupa en el ámbito de estudio. Es un paisaje plano y horizontal, caracterizado por la presencia del agua de riego. Paisaje esencialmente agrario en tierras aluviales.

Paisaje 76.09. Mesas Aragonesas

Este tipo de paisaje se localiza en el municipio de Ribaforada únicamente al sur/suroeste y se extiende hacia el municipio de Ablitas, en la zona de Peñadil, Montecillo y Monterrey. El paisaje está formado por pequeñas mesas que constituyen suaves plataformas y ponen en contacto el piedemonte ibérico con las llanuras aluviales del valle. En Ribaforada encontramos un paisaje rural en mosaico de cultivos agrícolas.



Unidades de Paisaje en el municipio de Ribaforada

b) Planes de ordenación territorial (POT)

Los POT⁵⁵ toman como base la clasificación paisajística del APE y proponen unos grupos de paisaje a efectos de su consideración en un Plan de Paisaje.

Estos grupos serían los siguientes:

- Paisajes singulares
- Paisajes naturales
- Paisajes humanizados
 - Agropecuarios
 - Forestales
 - Urbanos
 - Mixtos (combinación de dos o más de los anteriores)
- Paisajes del agua

Atendiendo al POT 5, en Ribaforada, en cuanto a grupos de paisaje, encontramos las categorías de "paisajes humanizados y paisajes del agua":

- Se entiende por paisajes humanizados aquellos espacios geográficos cuya estructura y composición en elementos y componentes del paisaje, son testimonio y reflejan los modos tradicionales o actuales de ocupación del espacio, los modos de vida y los de producción.

Están sujetos a una intensa dinámica de cambio en numerosas zonas por la fuerte y/o variable actividad humana (abandono, desarrollo industrial o agropecuario, crecimiento poblacional y desarrollo urbano, etc.) Pueden estar sujetos en algunos casos a desaparición por cambios en la dinámica económica o poblacional de la zona.

En Ribaforada encontramos paisajes humanizados agropecuarios en su mayoría (mosaico monte-cultivo, huertas y regadíos tradicionales, antiguos olivares, policultivos, pastos y campos abandonados en evolución a saladares, sisallares o lastonares). Y una pequeña fracción del territorio representan paisajes humanizados forestales.

⁵⁵ POT 5 Eje del Ebro

- Los paisajes del agua destacan por su relevancia asociada a los sistemas fluviales. Los ámbitos asociados al agua constituyen una gran variedad de paisajes naturales, seminaturales o culturales, en razón de su origen y características. Todos ellos suelen tener una característica común: la fuerte atracción de las personas hacia este tipo de paisajes.

Dentro de las Áreas de especial protección que se definen en el Anexo PN3 del POT 5 Eje del Ebro, encontramos en Ribaforada suelos recogidos dentro de la categoría "suelos de valor cultural: caminos históricos". Se corresponden con el tramo de la calzada romana *Iter XXXII* en el límite sur del área de actuación y con el tramo de la Ruta del Ebro del *Camino de Santiago* a su paso por el municipio (fuera del ámbito de actuación).

La segunda parte del análisis del paisaje, se realiza con el de trabajo de campo desarrollado para este estudio.

Se contempla, analiza y se registran los elementos, componentes y valores del paisaje en las zonas de estudio, estableciendo la siguiente clasificación:

- Elementos, componentes y valores naturales (N)
- Elementos, componentes y valores histórico-culturales (HC)
- Elementos, componentes y valores estéticos y sensitivos (ES)
- Elementos, componentes y valores sociales-recreativos (SR)
- Elementos, componentes y enclaves antrópicos de impacto visual negativo (AN)

Se han registrado un total de 45 valores en el trabajo de campo realizado en la zona de La Dehesa. Se mencionan agrupados, en la siguiente tabla:

Valores	Descripción	Número
Naturales (N)	Árboles dispersos Alineación de arbolado Cultivos Barrancos Balsas Vegetación ligada al agua	13
Naturales y estético sensitivos (N-ES)	Balsas Barrancos Zonas húmedas	3

Histórico-culturales (HC)	Canales de riego Corrales Granjas Casetas agrícolas Casetas de riego Ermita Yacimientos arqueológicos	17
Histórico-culturales y sociales-recreativos (HC-SR)	Calzada romana Iter XXXII Vía pecuaria Pasada P-90	2
Estético sensitivos (ES)	Hitos visuales	3
Sociales-recreativos (SR)	Áreas recreativas Calzada romana Iter XXXII Senderos locales	3
Antrópicos negativos (AN)	Huertas solares Invernaderos Naves Autopista AP-68	4
TOTAL		45

El listado de los valores paisajísticos se puede consultar en el anexo nº 8.

Y la tercera parte de análisis del paisaje en el municipio, se ha realiza en base al estudio de vegetación, en el que se establece una valoración de la vegetación existente y se le asigna un valor de conservación, considerando dos categorías:

1. Valores naturales prioritarios de obligada conservación y protección
2. Otros valores naturales no prioritarios

La vegetación de obligada conservación se corresponde con comunidades de aliagares y tomillares calcícolas, lastonares de *Brachypodium retusum*, ontinares-sisallares, carrizales y espinares-zarzales. Como especie arbórea sólo se refleja a los chopos (*Populus sp.*).

5.7.3.2. Valoración del paisaje

La evaluación del paisaje es importante en la toma de decisiones para la asignación de usos donde este recurso determina el sentido para que sea más o

menos atractivo su desarrollo hacia propuestas de protección, selección de enclaves de vocación turística y recreativa y selección de enclaves de mejora o creación de nuevos paisajes.

La identificación de los valores en el paisaje permite complementar los análisis de alternativas a la hora de decidir la aptitud del territorio para acoger determinadas actividades o usos del suelo, desde el punto de vista paisajístico, a la hora de elaborar las propuestas de protección, gestión y ordenación de los paisajes.

El estudio de la calidad y la fragilidad del paisaje permite abordar de forma estructurada dicha evaluación. Así:

- Calidad del paisaje es el mérito o valor que presenta éste para ser conservado.
- Fragilidad de paisaje es la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

Llegados a este punto, se definen los cinco tipos de paisajes identitarios que expresan y simbolizan las características que identifican el paisaje actual en el ámbito de estudio:

1. Cultivos en regadío (paisaje agrícola conformado por los cultivos herbáceos y leñosos en regadío)
2. Paisaje histórico-cultural (infraestructuras hidráulicas, corrales, casetas, etc.)
3. Entorno de la ermita de La Dehesa
4. Paisajes ligados al agua (barrancos y vegetación de ribera existente)
5. Zonas agro-industriales (huertas solares, invernaderos, granjas, naves, etc.)

La valoración de la calidad intrínseca del paisaje se realiza en base a la calidad visual definida por: la estética o belleza del paisaje, los usos del suelo en el entorno, la naturalidad del paisaje y los elementos artificiales con impacto positivo en el paisaje. Se muestran en las siguientes tablas, los criterios establecidos para evaluar la calidad en cada caso con una valoración para cada paisaje identitario del 0-5, siendo 0 el valor nulo para ese criterio en el paisaje y 5 el valor máximo del criterio en el paisaje.

Estética o belleza del paisaje

La percepción de la belleza de un paisaje es un acto creativo de interpretación por parte del observador. La respuesta estética viene condicionada por factores sensitivos y perceptivos inherentes al propio observador, condicionantes educativos y culturales y la relación del observador con el objeto a contemplar.

	Cultivos en regadío	Paisaje histórico-cultural	Entorno ermita de la Dehesa	Paisajes ligados al agua	Zonas industriales
Contraste visual de colores	5	2	3	4	2
Fuerza o intensidad visual	2	5	5	5	2
Variedad de elementos	3	3	3	2	1
Singularidad o rareza	0	5	3	5	0
Total	2,5	3,75	3,5	4	1,25

Usos del suelo

Con este parámetro se obtiene información del grado de modificaciones antrópicas que ha sufrido el terreno. Hace referencia al tipo de uso de suelo que se ve en el paisaje.

	Cultivos en regadío	Paisaje histórico-cultural	Entorno ermita de la Dehesa	Paisajes ligados al agua	Zonas industriales
Forestal no arbolado	0	5	5	0	0
Forestal arbolado	0	4	1	5	0
Cultivos leñosos	2	5	1	0	0
Cultivos herbáceos	5	3	0	0	0
Total	1,75	4,25	1,75	1,25	0

Naturalidad del paisaje

Se identifica por el grado de transformación antrópica o artificialización del paisaje.

	Cultivos en regadío	Paisaje histórico-cultural	Entorno ermita de la Dehesa	Paisajes ligados al agua	Zonas industriales
Paisajes naturales	0	0	0	5	0
Paisajes semitransformados	5	3	1	3	2
Paisajes artificiales	5	5	5	2	2
Total	3,33	2,67	2,00	3,33	1,33

Elementos artificiales con impacto positivo.

Se valora en función del grado de integración de los elementos en el paisaje, desde el punto de vista de elementos que refuerzan e incluso incrementan los valores intrínsecos de la calidad visual.

	Cultivos en regadío	Paisaje histórico-cultural	Entorno ermita de la Dehesa	Paisajes ligados al agua	Zonas industriales
Ausencia de elementos artificiales	0	0	0	5	0
Elementos artificiales positivos	5	5	5	3	0
Total	2,5	2,5	2,5	4	0

Se realiza una media ponderada de los criterios de valoración para cada paisaje, que se refleja en la tabla mostrada a continuación en la que se suman los factores que integran esta evaluación, con sus valores en función del peso relativo de cada uno de ellos.

Como resultado de la evaluación de la calidad visual del paisaje, se obtiene un identificador que nos indica el mérito o valor que presenta éste para ser conservado y supone una herramienta de utilidad para la toma de decisiones sobre la gestión, mejora y planificación del territorio.

Paisajes identitarios	Estética y de belleza	Usos de suelo	Naturalidad	Elementos artificiales	Total	Calidad
Zonas agro-industriales	1,25	0	1,33	0	2,58	Muy baja
Entorno de la ermita de la Dehesa	3,5	1,75	2	2,5	9,75	Media
Cultivos en regadío	2,5	1,75	3,33	2,5	10,08	Media
Paisajes ligados al agua	4	1,25	3,33	4	12,58	Alta
Paisaje histórico-cultural	3,75	4,25	2,67	2,5	13,17	Alta

La fragilidad del paisaje, es la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. La fragilidad visual del entorno a la concentración parcelaria, expresa la capacidad de absorción visual de la alteración de la concentración parcelaria por el medio. A mayor fragilidad visual menor capacidad de absorción.

Esta fragilidad visual depende de una serie de factores biofísicos del medio que van a amortiguar o realzar las alteraciones visuales que introduce este cambio de método de cultivo en el territorio. Estos factores son principalmente:

- a) La cubierta vegetal dependiente de la densidad, contraste y diversidad cromática; altura y complejidad de la formación vegetal y cambios estacionales que afectan a algunas formaciones y usos del suelo
- b) Las características geomorfológicas y topográficas
- c) La orientación- iluminación del terreno respecto al sol (umbrías y solanas)
- d) La configuración de la cuenca visual

La capacidad de absorción visual de la zona en estudio dependerá de las medidas y propuestas de mejora del paisaje actual que se puedan realizar y del grado de integración que se consiga con ellas.

5.8. MARCO SOCIOECONÓMICO

La Comunidad Foral de Navarra, con una superficie de 10.391,08 km², ha pasado de los 310.355 habitantes en 1900 a los 642.797 en la actualidad⁵⁶, habiendo pasado la densidad de población de 29 habitantes por kilómetro cuadrado a cerca de 62.

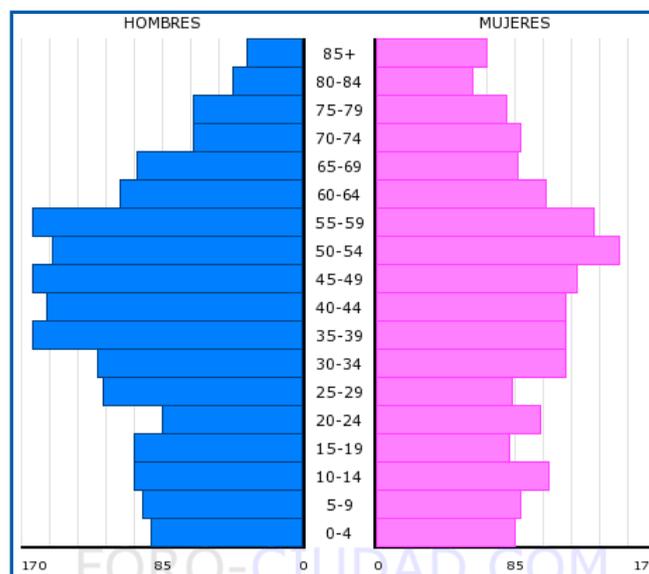
Ribaforada con una extensión de 28,95 km² pertenece al Partido Judicial de Tudela.

5.8.1. Población

Según el Instituto de Estadística de Navarra, la población de Ribaforada en 2019 estaba cifrada en 3.750 habitantes: 1.953 hombres y 1.797 mujeres.

Estructura de la población

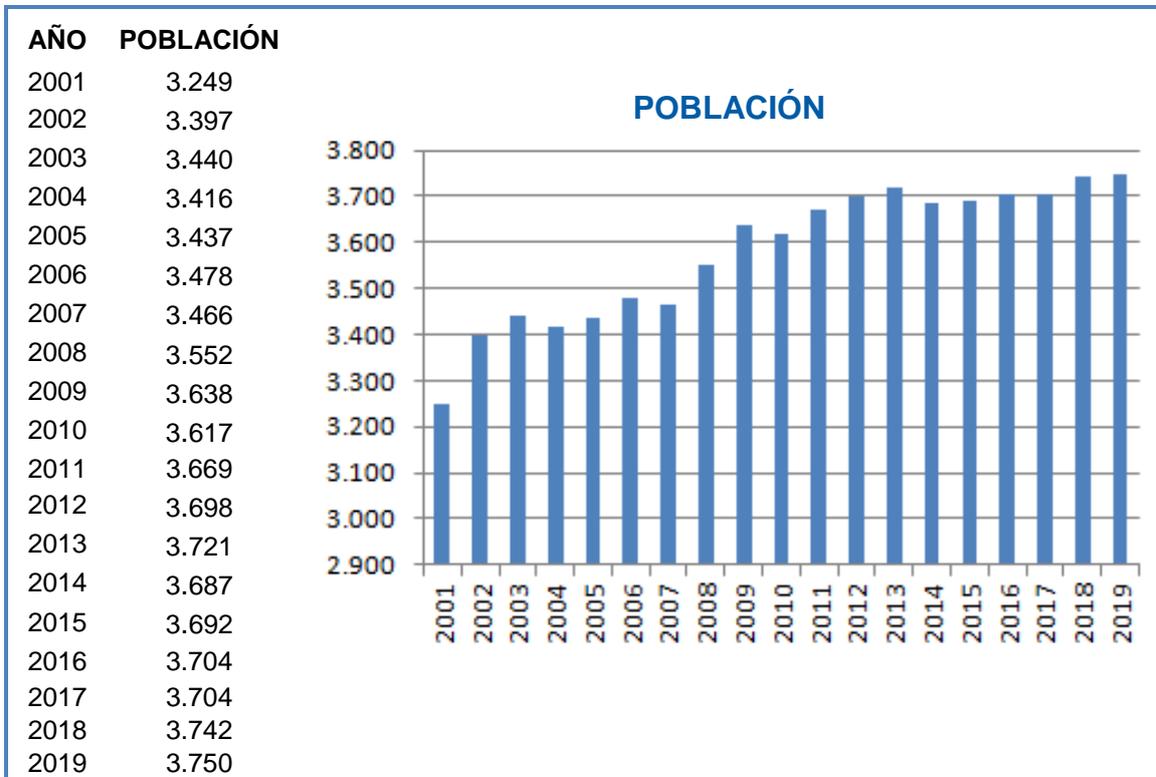
La pirámide poblacional muestra los mismos desequilibrios, con pequeñas diferencias, que la del conjunto de Navarra. Estos desequilibrios muestran una reducción de la base (la población más joven) y un incremento de la parte más alta.



⁵⁶ Según el Padrón provisional de 2017, Navarra tiene una población de 642.797 habitantes: 318.445 hombres y 324.352 mujeres

Evolución de la Población

Se muestra a continuación la evolución de la población de Ribaforada a lo largo del presente siglo.



5.8.2. Agricultura

La agricultura tiene una importancia alta en la economía de Ribaforada, teniendo en cuenta que, a excepción del caso urbano y la zona industrial, el término municipal se dedica al regadío, donde predominan los cultivos de crucíferas (brócoli y coliflor), seguidos por alfalfa y alcachofa. Con menor superficie se encuentran el maíz, cereales de invierno (trigo y cebada) y hortícolas como el tomate. Se contabilizan un total de 2.131 hectáreas de regadío distribuidas entre el antiguo regadío alimentado con aguas del Canal Imperial y los regadíos El Monte y La Dehesa que reciben sus aguas del Canal de Lodosa.

Uso agrícola del suelo

El uso agrícola del suelo del regadío de La Dehesa se distribuye de la siguiente manera:

- 30% crucíferas (brócoli y coliflor)

- 25% alcachofa
- 25% alfalfa
- 10% cereal de invierno (trigo y cebada)
- 10% hortícolas
- 0% de dobles cosechas

Agroindustria

La agroindustria está representada por empresas como: Agrícola Ruizar SL, Agroindustria de Ribaforada SL, Agrozardoya SL, Alifresna SL, Explotaciones Agrarias Palomo SL, Hortícola Ribera del Ebro SL y Hortícola Sanz SL.

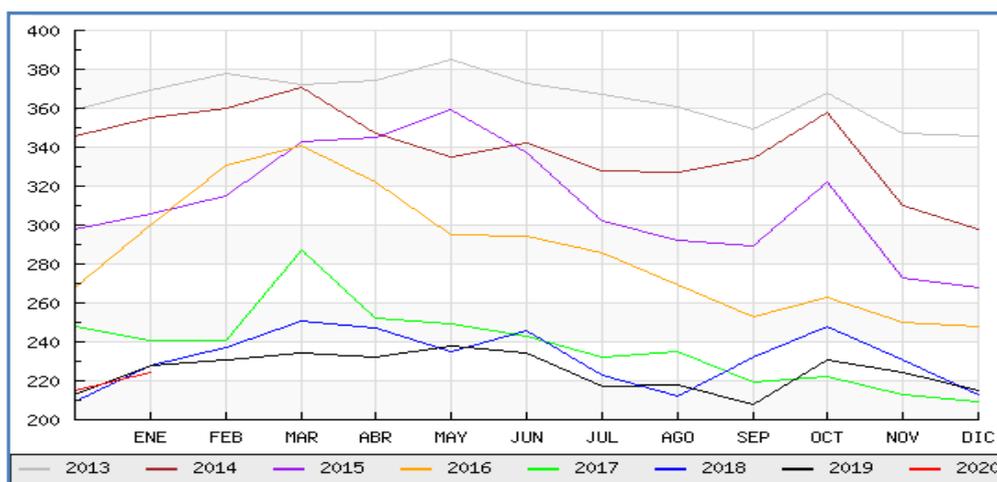
5.8.3. Comunicaciones

Ribaforada se localiza en el Valle Medio del Ebro, a 108 km de Pamplona, 17 km de Tudela y a 73 km de Zaragoza.

Esta localidad está bien comunicada por carretera a través de la autopista AP-68, la autovía A-68, y las carreteras locales NA-5200 (Ribaforada-Cortes), NA-5202 (Fustiñana-Ribaforada) y NA-3042 (Cascante-Ablitas-Ribaforada).

5.8.4. Mercado de trabajo

Según el Servicio Público de Empleo Estatal, a fecha enero de 2020, el número de parados en Ribaforada era de 224 personas: 102 hombres y 122 mujeres, lo que supone un 9,30 % de la población activa. La evolución del paro desde enero de 2013 a enero de 2020 se presenta en la siguiente gráfica:



Evolución del paro registrado en Ribaforada (2013-2020)

5.9. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

5.9.1. Metodología

La metodología de trabajo ha estado condicionada por la realización del Inventario Arqueológico de Navarra (IAN) efectuado en Ribaforada.

Conviene señalar que buen número de los yacimientos ya catalogados carecen, en mayor o menor medida, de los datos necesarios para concretar su categoría y precisar su localización. Por ello, a partir de 2009, se introdujeron nuevas normas para la realización del IAN en orden a mejorar la precisión de la delimitación y la categorización de los yacimientos.

Una vez revisado el inventario arqueológico existente de Ribaforada, se ha localizado un yacimiento arqueológico dentro de la zona de actuación:

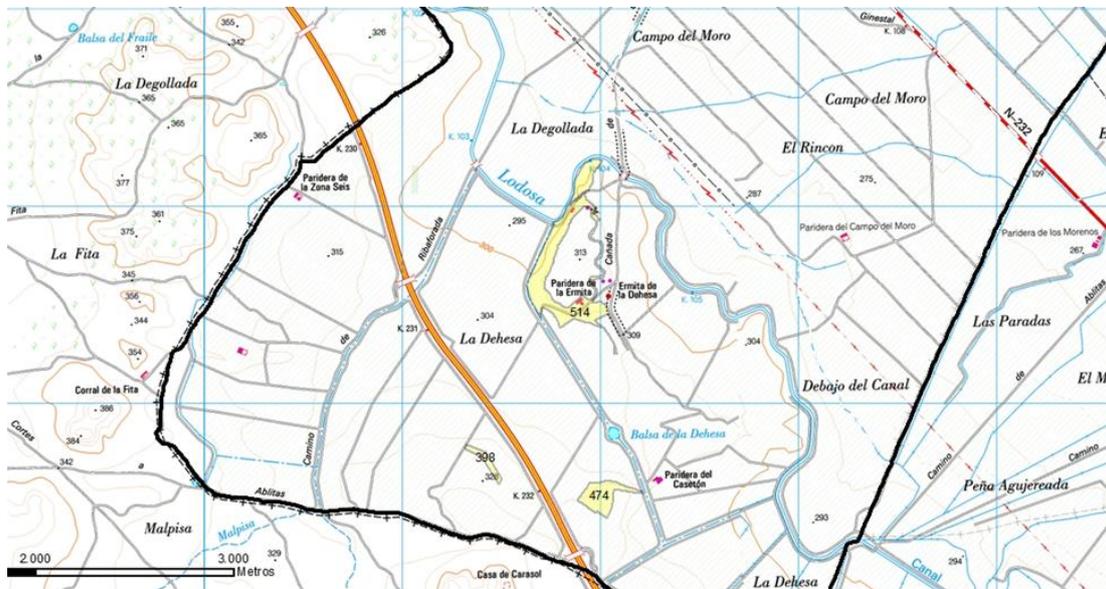
Yacimiento	Nombre	Cat	Cronología
RIB 2	La Dehesa	3	Inicio de la Edad del Bronce

Se ha estudiado este yacimiento con el objetivo de comprobar la veracidad de la información recogida en sus respectivas fichas de inventario o referencias bibliográficas, con especial dedicación a los datos de localización, dispersión de restos y posible existencia de elementos estructurales en posición primaria. Tras esta revisión se han realizado ligeras modificaciones espaciales.

Con el objetivo de completar la información existente, se ha realizado una prospección en área pedestre, intensiva y con cobertura total.

La zona de actuación se encuentra totalmente modificada para ser explotada como recurso agrícola. Este hecho ha conllevado el aterrazamiento del área lo que repercute negativamente en la preservación del patrimonio arqueológico que pudiera existir. En la actualidad se conservan pequeñas parcelas que presentaban a priori un menor grado de alteración. Teniendo como base este factor, dentro del área de actuación, se ha llevado a cabo una prospección en las siguientes fincas:

Polígono	Parcela
1	398
1	474
1	514



Áreas prospectadas (en amarillo)

Por otro lado, por el límite sur del área de actuación transcurre la calzada romana *Iter XXXII Italia in Hispania*⁵⁷, que fue una de las principales arterias de comunicación de Hispania en los primeros siglos de la Era. Se trata del tramo comprendido entre las ciudades romanas de *Belsione* (Mallén) y *Cascantum* (Cascante), que forma parte del eje de la vía que conectaba las ciudades de *Tarraco* (Tarragona), *Caesaraugusta* (Zaragoza) y *Asturica Augusta* (Astorga) recorriendo los valles del Ebro y Duero.

⁵⁷ Itinerario de Antonino. http://oa.upm.es/7253/2/INVE_MEM_2010_78650.pdf

El tramo navarro constituye una traza viaria de 39 kilómetros que atraviesa los municipios de Cortes, Ablitas, Ribaforada, Cascante y Corella.

Con el objetivo de completar la información existente sobre esta calzada, se ha realizado una prospección lineal de unos 3.200 metros, entre los puntos de coordenadas UTMX=619.930; UTMY=4.645.349 y UTMX=622.868; UTMY=4.644.347, que se solapa con el denominado camino de Mallén, en el límite con el término municipal de Ablitas.



Prospección lineal de la calzada romana *Iter XXXII*

5.9.2. Resultados

En el término municipal de Ribaforada se encuentran inventariados 4 yacimientos, ubicándose uno de ellos en el área de actuación.

Se trata del enclave La Dehesa (09-31-2008-0002) que ostenta una categoría 3. Se ha calificado como un núcleo de población, con unas dimensiones de 1.050 m², emplazado en una zona abancalada, próxima a la autopista y al límite con Ablitas (Polígono 1; parcelas 831, 863 y 345). En la actualidad existe una plantación de olivos con sistema de riego por goteo.

Del lugar se recogió un conjunto de materiales líticos de retoque simple o plano de carácter invasor con formas foliáceas. El análisis de los restos permite indicar que

se trataría de un pequeño asentamiento en el que son evidentes las labores de transformación de soportes líticos, característicos de los inicios de la Edad del Bronce.

No se ha apreciado indicios de que pudieran preservarse estructuras intactas soterradas.



Yacimiento Ribaforada 2 “La Dehesa”. Localización

Prospección en área

La prospección de las parcelas indicadas en el apartado anterior no ha deparado el hallazgo de nuevos yacimientos. Toda el área aparece cubierta por numerosos fragmentos de sílex cuya presencia se considera natural, al no localizarse evidencias que respondan a intencionalidad o claros restos de talla.

Prospección lineal

La inspección visual ha deparado el hallazgo de dos zonas donde son visibles en superficie restos de la infraestructura viaria romana:

- Tramo 6. Restos en dos puntos separados por el barranco de El Tollo:

UTMX	UTMY	Polígono	Parcela
620.447	4.645.349	1	205
620.495	4.645.256	1	211

- Tramo 7. Restos muy alterados por la colocación de una valla publicitaria en las cercanías de la autopista AP-68.

UTMX	UTMY	Polígono	Parcela
621.645	4.645.013	1	861



Situación de los restos de la calzada romana encontrados



Tramo 6. Restos de la calzada



Tramo 6. Restos de la calzada

5.9.3. Valoración

Con respecto al enclave de La Dehesa (09-31-2008-0002), la fuerte modificación antrópica que ha sufrido la zona es un hecho que, sin duda, ha repercutido en el yacimiento no habiéndose detectado ninguna evidencia de restos estructurales.

Caso distinto es el de la infraestructura viaria romana. Al margen de las dos áreas donde son perceptibles en superficie restos estructurales, es muy probable que persistan evidencias de la calzada bajo el actual camino.

Las actuaciones arqueológicas realizadas con anterioridad en los términos municipales de Cortes y Ablitas, con motivo de los proyectos de modernización del regadío, permitieron obtener mayor información sobre la calzada romana *Iter XXXII*:

- El trazado de la misma en gran parte perdura como camino o bien coincide con lindes de fincas aterrazadas.
- Existe una tendencia a la línea recta.
- Recrecida sobre el suelo original, destacando en algunos casos casi 1 metro de altura.
- Construida sobre base estable, reforzada en casos con un lecho de rocas de grandes dimensiones.
- Realizada con material autóctono (sílex, yesos, areniscas y calizas en este caso), que para el firme se tritura y criba, resultando con una granulometría fina (generalmente inferior a 2 cm).
- Realizada con capas sucesivas del material indicado anteriormente y en un único momento.
- Presencia de cunetas de drenaje.
- Reutilización y reconstrucciones modernas, claramente diferenciadas de las romanas por su menor calidad.

En el anexo nº 9 se especifican las medidas de protección que es necesario cumplir tanto para el yacimiento como para la calzada romana. En el plano nº 7 se indica la situación de los yacimientos.

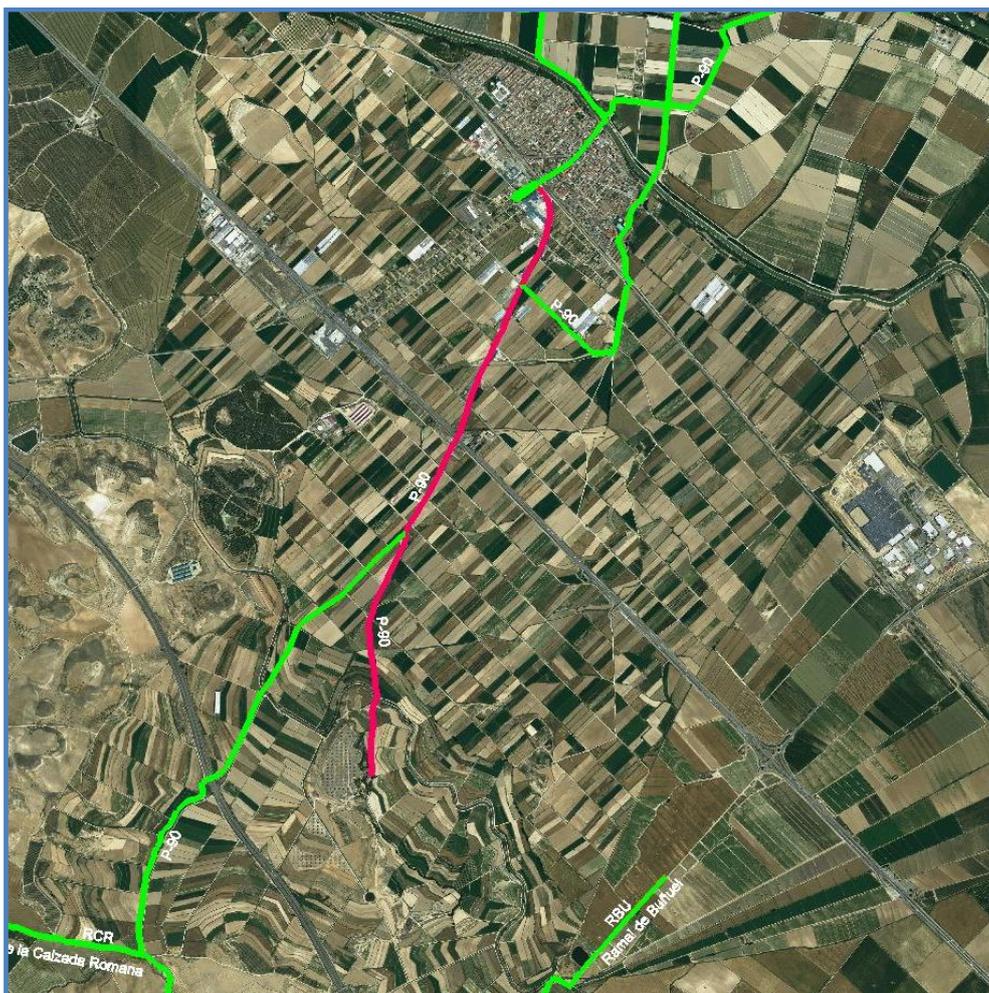
5.10. VÍAS PECUARIAS

Dentro del ámbito de actuación solo discurre una vía pecuaria, la Pasada P-90, que atraviesa la zona aproximadamente en dirección norte-sur.

De la información facilitada por la aplicación IDENA, se desprende que los ejes actualizados de esta vía pecuaria coinciden con ejes de caminos actuales de Ribaforada, transitables con vehículos agrícolas.

Señalar que, en el momento actual y tras haberse realizado la investigación de la propiedad, la Pasada P-90 no está delimitada gráficamente y tampoco existe como propietario.

En uno de los tramos de esta vía pecuaria, el eje se desarrolla por la traza de un camino asfaltado. Se trata del camino más importante de la zona ya que comunica el regadío de “La Dehesa” con el centro urbano de Ribaforada.



Pasada P-90 en el término de Ribaforada (en rosa tramo asfaltado)



Pasada P-90 (tramo asfaltado)

Fuera del ámbito de actuación, el Ramal de Buñuel bordea la zona por el este y el Ramal de la Calzada Romana lo hace por el sur.

6. ESPACIOS PROTEGIDOS

Dentro del área de actuación no existen espacios incluidos en la Red de espacios naturales de Navarra ni otros incluidos en la Red Natura 2000.

Al norte del área de actuación se encuentran la Zona Especial de Conservación (ZEC) Río Ebro⁵⁸ y la ZEC Bardenas Reales⁵⁹. Al sur, ya en el término municipal de Ablitas, se encuentra la ZEC Peñadil-Montecillo-Monterrey⁶⁰ (ver plano nº 6).

⁵⁸ Decreto Foral 15/2017, de 8 de marzo, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Río Ebro" como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación y de los Enclaves Naturales "Sotos de Murillo de las Limas" (EN-10), "Sotos de Traslapiente" (EN-11), "Soto de la Mejana de Santa Isabel" (EN-12), "Soto Alto" (EN-24), "Soto Girdelli" (EN-25), "Soto de Mora" (EN-26) y "Soto de los Tetones" (EN-28) y se actualizan los Planes Rectores de Uso y Gestión de las Reservas Naturales "Soto del Ramalete" (RN- 32), "Soto de la Remonta" (RN-33) y "Sotos del Quebrado, el Ramillo y la Mejana" (RN-38)

⁵⁹ Decreto Foral 120/2017, de 27 de diciembre, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Bardenas Reales" como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación, de la ZEPA ES0000171 "El Plano-Blanca Alta", de la ZEPA ES0000172 "Rincón del Bu-La Nasa-Tripazul" y del enclave Natural "Pinar de Santa Águeda" (EN-4), y se actualiza el Plan Rector de Uso y Gestión de las reservas naturales "Vedado de Eguaras" (RN-31), "Rincón del Bu" (RN-36) y "Caídas de la Negra" (RN-37)

⁶⁰ Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre, por el que declara el espacio denominado "Peñadil, Montecillo y Monterrey" como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión

7. VALORES NATURALES DE OBLIGADA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

En consonancia con lo indicado en el apartado 5.5.9., donde se presentaba la valoración naturalística de la vegetación, se establece que los elementos de obligada conservación, los de mayor valor ecológico, son los aliagares y tomillares calcícolas y los lastonares xerófilos de *Brachypodium retusum*. También se han incluido en esta categoría pequeños rodales ocupados por arbolado aislado que, aunque no forman masas continuas, se considera que tienen cierta singularidad en el área de estudio.

El resto de las comunidades se incluyen en la categoría de “no prioritarios” para su conservación. No obstante, hay que tener en cuenta que, en determinados casos, pueden cumplir con una función ecológica que deberá tenerse en cuenta. Es el caso por ejemplo de algunas áreas ocupadas por comunidades ligadas a balsas o cursos de agua, como lo son los carrizales, fenalares, etc. Aunque se han considerado como de conservación no prioritaria, pueden en determinados casos presentar un cierto valor por su papel como corredores ecológicos, interés faunístico, etc. Estos aspectos de funcionalidad ecológica también han sido tenidos en cuenta a la hora de valorar los recintos cartografiados.

En la siguiente tabla se especifica la superficie total de los valores naturales de obligada conservación y protección y de la vegetación no prioritaria de la zona de actuación:

VNOC	VEGETACIÓN NO PRIORITARIA
12,82 ha	55,71 ha
18,70 %	81,30 %

La relación completa de los valores naturales de obligada conservación y protección y del resto de recintos de conservación no prioritaria se encuentra recogida en el anexo nº 6.

En el plano nº 5 quedan reflejados los recintos considerados como valores naturales de obligada conservación.

8. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

8.1. METODOLOGÍA

Se describen en este capítulo los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionará sobre los recursos naturales y culturales por ejecución del proyecto tanto en la fase de obra como en la de explotación o funcionamiento.

Se han identificado y evaluado de una forma cualitativa los efectos previsibles sobre los componentes del medio (físico, biológico, cultural y socioeconómico), que conforman el marco en el que se va a desarrollar la actividad, en los que exista una clara relación causa/efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción y futuro funcionamiento de todas las actuaciones asociadas al proyecto.

El análisis ambiental se ha llevado a cabo mediante la evaluación de los efectos ambientales previsibles, considerando:

- La calidad ambiental del recurso afectado.
- La magnitud de la afección determinada en cada caso por parámetros relacionados con la misma.

Finalmente, ambos aspectos (calidad y magnitud) se considerarán conjuntamente mediante la aplicación de un indicador que evaluará el impacto ambiental de las actividades propuestas sobre cada uno de los recursos afectados, ya que ninguno de ellos es suficientemente indicativo por separado.

Además, de cada uno de los efectos ambientales identificados se determinará su importancia, empleando para ello los criterios de definición recogidos en Anexo VI de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Con el establecimiento de la importancia sobre cada uno de los efectos ambientales previsibles se realiza una jerarquización del peso que tiene una determinada afección. Se entiende que la calificación final del impacto dentro de una afección se diferencia por la calidad del recurso afectado y la magnitud.

Signo

- **Efecto positivo**: aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo**: aquel que se traduce en la pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Directo/Indirecto

- **Efecto directo**: aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto**: aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Simple/Acumulación/Sinergia

- **Efecto simple**: aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto acumulativo**: aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal, similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico**: aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluyen en este tipo aquel cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Temporalidad

- **Efecto permanente**: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal**: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Reversibilidad

- **Efecto reversible**: aquel en que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible**: aquel que supone la imposibilidad, o la “dificultad extrema”, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Recuperabilidad

- **Efecto recuperable**: aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable**: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Continuidad

- **Efecto periódico**: aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular**: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo**: aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

- **Efecto discontinuo:** aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

A continuación se presenta una tabla con los aspectos tenidos en cuenta y los valores que pueden ser asignados:

ASPECTO	VALORES			
	positivo	negativo	-	-
Signo	positivo	negativo	-	-
Directo/Indirecto	directo	indirecto	-	-
Acumulación	simple	acumulativo	sinérgico	-
Temporalidad	permanente	temporal	-	-
Reversibilidad	reversible	irreversible	-	-
Recuperabilidad	recuperable	irrecuperable	-	-
Continuidad	periódico	aparición irregular	continuo	discontinuo

Por último, cada uno de los efectos ambientales previsibles se clasificará de distinta manera en función de la necesidad de medidas preventivas y/o correctoras.

En este sentido, un impacto es **compatible** cuando el recurso natural o cultural afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento. Tras el cese de la actividad es de recuperación inmediata, no siendo necesario adoptar medidas preventivas o correctoras.

Un impacto se considera **moderado** cuando su recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

El impacto es **severo** cuando 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.

El impacto se define como **crítico** si su 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.

En los tres primeros casos se trataría, en principio y en términos generales, de impactos asumibles siempre y cuando se adopten las medidas correctoras propuestas.

El cuarto caso implica o bien modificaciones sustanciales del proyecto y, en caso de que éstas no sean posibles, su desestimación.

Respecto a las acciones del proyecto, con una fase de obras o de construcción y otra fase de uso o explotación, se analizará el impacto producido en cada una de estas fases en los casos en que se considere que existen diferencias reseñables.

Se repasan los factores del medio descritos en el Capítulo 5, explicando el fundamento para valorar el impacto sobre cada factor.

Así, se realiza el análisis y la valoración de cada una de las afecciones identificadas, indicándose la categoría asignada al impacto según se explica en la metodología expuesta anteriormente. Además de la clasificación global se detallan las siguientes características de cada uno: signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, periodicidad e interrelaciones. La valoración se estima antes de aplicar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias deseables en cada caso. Posteriormente, en el apartado 9.3., se revisa esta valoración una vez tenidas en cuenta dichas medidas.

8.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

8.2.1. Impacto sobre el clima

En la fase de ejecución de las obras, la magnitud del impacto sobre el clima a escala global no se considera significativa.

En la fase de explotación, la influencia que el proyecto puede tener sobre el clima de la zona (escala local) se centraría en variaciones de parámetros climáticos derivadas de las modificaciones en los usos que se plantean. De todos los parámetros que se pueden manejar, podríamos pensar que la humedad relativa y la formación de nieblas serían los que mayores alteraciones podrían sufrir como consecuencia de la utilización del riego por aspersión. Los incrementos de estos parámetros a escala local en relación con el uso de este tipo de sistemas de riego no son significativos en experiencias cercanas.

Por tanto este efecto se considera no significativo, tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento.

8.2.2. Impacto sobre la calidad del aire

Durante la fase de obras la calidad del aire se verá afectada por el aumento de las partículas sólidas en suspensión como consecuencia de las labores de desbroce, excavaciones para efectuar la apertura y cierre de zanjas de las conducciones de riego y el movimiento de tierras necesario para realizar las obras previstas.

Igualmente el transporte de los materiales de construcción y el tránsito de vehículos por los caminos, son otras de las acciones que más pueden afectar a la calidad del aire, originando un aporte de partículas en suspensión (gases y polvo) a la atmósfera que incidirá en la vegetación próxima y en determinadas condiciones a las viviendas aisladas próximas a la zona de actuación.

La calidad del aire puede verse también afectada en la fase de construcción por otras acciones como el acopio de materiales o el mantenimiento del parque de maquinaria.

Asimismo, muchas de las actuaciones previstas en la fase de construcción comportarán inevitablemente la emisión de ruidos.

Durante la fase de obras es previsible la actuación de maquinaria pesada con un número de máquinas que, si bien no se puede concretar en este momento, será importante. Al menos participarán en las obras retroexcavadoras, buldócer, entendedoras, camiones con volquete, camiones hormigonera, camiones grúa, camionetas, coches, etc.

La caracterización de la importancia del impacto se ha calificado de signo negativo; temporal, las actividades que general movimientos de tierra y el tráfico de maquinaria de obra cesará una vez finalizadas las actuaciones; simple, no se producirá prolongación en el tiempo de contaminación; directo, tiene incidencia inmediata sobre un factor; a corto plazo, la afeción sobre el medio se produce de manera inmediata; reversible, se considera que el sistema es capaz de autodepurarse; irrecuperable, una vez realizadas las emisiones no se puede actuar; y discontinuo

periódico, pues la alteración depende de las condiciones climatológicas, de las zonas donde se esté actuando en cada momento, etc.

Durante la fase de explotación la maquinaria agrícola mejorará la relación entre el consumo de combustible y el laboreo de los cultivos. Esto será debido a que los desplazamientos entre parcelas se verán reducidos gracias a la concentración parcelaria y a que el laboreo de la misma superficie en parcelas más racionalmente distribuidas es más eficiente. Por otro lado, la nueva red de caminos permitirá que los desplazamientos se realicen a velocidades más constantes por tratarse de caminos con trazados rectilíneos en su gran mayoría. Por ello, se considera que las emisiones a la atmósfera serán algo inferiores a las actuales, por lo que no se prevé que en la fase de funcionamiento se produzcan impactos notables sobre la atmósfera.

Las nuevas prácticas agrícolas aumentarán la humedad relativa del aire en superficie. Esto no afectará a la calidad del aire en la zona y además favorecerá la sedimentación de las partículas en suspensión sobre el suelo.

El impacto de la construcción del proyecto sobre la calidad del aire se considera compatible porque se trata de una situación minimizable mediante la adopción de medidas, como puede ser que toda la maquinaria haya superado la inspección técnica, riego de caminos, optimización de las distancias de los trayectos, etc.

Durante la fase de funcionamiento del regadío, las nuevas prácticas agrícolas aumentarán la humedad relativa del aire en superficie, favoreciendo la sedimentación de las partículas en suspensión sobre el suelo, considerándose este impacto como no significativo.

8.2.3. Impacto sobre la geomorfología

La red de riego irá enterrada, con lo que se minimizará la afección a la geomorfología de la zona, no siendo necesaria la apertura de zanjas grandes.

Para la construcción de la nueva red de caminos será necesario el movimiento de tierras, con la consiguiente alteración de la geomorfología de la zona. En esas obras los movimientos de tierra no se prevén importantes y tampoco lo serán los taludes asociados a caminos de servicio, ya que éstos se situarán, en general, en zonas de relieve suave.

De igual forma tanto para el acondicionamiento como para la apertura de nuevos drenajes se precisará un movimiento de tierras.

Dadas las características de la balsa de regulación (ver apartado 4.5.), no se prevé un riesgo significativo de deslizamientos o desprendimientos.

Los terrenos de la Comunidad de Regantes de La Dehesa, fueron objeto, en los años sesenta del pasado siglo, de una nivelación que permitió su riego “manta” por elevación desde el Canal de Lodosa. Así, el relieve de la zona sufrió un fuerte proceso de antropización.

Tras la concentración parcelaria y modernización del regadío, la actual estructura de parcelas abancaladas desaparecerá, quedando en su lugar una ladera suavemente inclinada.

Las tareas de demolición de estructuras y de nivelación de las parcelas ocasionarán depósitos de materiales. La permanencia de estos depósitos es temporal, previa a su destino definitivo, aunque en el caso de las nivelaciones puede alargarse más su permanencia. En la zona de actuación la proliferación de estructuras antrópicas es notable, por lo que las afecciones pueden ser menos significativas. Por otra parte, el suave relieve de la zona ocasiona que las alteraciones se aprecien en mayor medida.

En resumen, el impacto global sobre la geomorfología se valora como moderado en la fase de obras y como compatible en la fase de funcionamiento.

8.2.4. Impacto sobre el suelo

El recurso suelo, entendido no sólo en términos de superficie disponible para determinada actividad, sino también en términos de recurso productivo con sus características físicas y químicas, será parcialmente modificado por las acciones del proyecto, fundamentalmente en la fase de obras. Las acciones que generarán estas modificaciones serán diversas. La ocupación física del espacio será consecuencia de la creación de las nuevas infraestructuras necesarias para el riego, desagües y caminos.

La actuación que se proyecta implica alteraciones de los suelos productivos desde dos perspectivas diferentes: la cantidad y la calidad del suelo destinado a la producción agrícola. Las modificaciones de la calidad serán producto de la fase de obras y se recuperarán, previsiblemente, en la de explotación. Los cambios en la cantidad de suelo disponible para el cultivo son consecuencia de la fase de diseño, se concretarán en la de obras y se mantendrán en la de explotación.

El impacto sobre los suelos se producirá en el momento que se realiza el movimiento de tierras y el suelo queda desprotegido contra la acción erosiva del agua.

Durante la ejecución de las obras se desprotegerán las superficies ocupadas por la nueva balsa de espera y las zanjas de la red de riego frente a la acción erosiva del agua y del viento. Esta desprotección, que se produce a la hora de las excavaciones necesarias para estas instalaciones, será más importante en las zonas de mayor pendiente.

Durante la construcción de la red de caminos hay que tener en cuenta, por un lado la acción del movimiento de tierras que supone la consiguiente alteración de los distintos horizontes, así como el hecho de que estas tierras removidas son vulnerables a la acción del agua como agente de mayor entidad erosiva. Aunque la susceptibilidad de la erosión de los suelos es importante hay que considerar que la superficie ocupada por los caminos será relativamente pequeña.

Probablemente la actuación de mayor intensidad que va a ocasionar el proyecto sobre los suelos vendrá derivada en la zona de riego por gravedad, debido a la obligada nivelación de las nuevas parcelas, compuestas cada una por varios trozos de las existentes.

Actualmente los suelos ya han sufrido modificaciones en su perfil, pues la mayoría de las parcelas están niveladas, debido al método de riego por inundación utilizado.

La agrupación de varias parcelas en concentración parcelaria en los terrenos llanos, de perfil profundo, que es mayoritario en las terrazas baja y media, no parece que presente graves problemas ya que los suelos de las terrazas baja y media son aptos para realizar este tipo de actuación.

A pesar de todas esas precauciones podría pensarse en una disminución de la calidad de las tierras tras el proceso de nivelación, ya que se trata de la actuación más delicada y problemática y que más puede influir en la calidad de las parcelas futuras.

La forma de regar ha de ser tal que no provoque erosión sobre el suelo, lo que sería indeseable también para la explotación. Dadas las técnicas de riego propuestas, goteo y aspersión (en este caso con una pluviometría de 6-7,5 l/m² y hora) y la topografía sensiblemente llana, este riesgo es prácticamente inexistente, toda vez que los suelos presentan una adecuada textura superficial que permite unas tasas de infiltración normales.

Probablemente la actuación de mayor intensidad que va a ocasionar el proyecto va a ser sobre los suelos por la obligada reestructuración de las nuevas parcelas, compuestas cada una por varios trozos de las existentes.

Anteriormente se han descrito las características de los suelos según su ubicación dentro de las terrazas del Ebro o terrenos coluviales de ladera. Actualmente los suelos ya han sufrido modificaciones en su perfil, pues la mayoría de las parcelas están niveladas.

La agrupación de varias parcelas en concentración parcelaria en los terrenos llanos, de perfil profundo y sin diferenciación en horizontes, que es mayoritario en las terrazas baja y media, no parece que presente graves problemas, pues la operación consistiría normalmente en la supresión de la linde separadora y un refino de la superficie, siempre que se tomen las parcelas dentro del mismo nivel de terraza. Por tanto, la mayoría de los suelos de las terrazas baja y media son aptos para realizar estas agrupaciones de parcelas, ya que su profundidad y la ausencia de cambios texturales abruptos, permite que apenas se produzca ninguna repercusión ni sobre el suelo ni sobre su cultivo futuro.

En la terraza más alta, en glacis y laderas, con suelos de menor espesor y mayor pedregosidad, la agrupación de parcelas presenta mayores problemas y habrá de realizarse con mayor cuidado, procurando mantener un horizonte cultivable de cierto espesor.

Resulta imprescindible garantizar que el suelo de cada parcela futura va a mantener la capacidad productiva del actual.

En resumen, el impacto sobre los suelos de la zona de actuación en la fase de obras se estima como compatible-moderado y en la fase de funcionamiento como compatible.

8.2.5. Impacto sobre el agua

Los impactos ocasionados por la instalación de la red de riego y de desagües, son los derivados del movimiento de tierras y excavaciones que puede alterar la dinámica hidráulica de barrancos.

En el caso del barranco del Tollo, los cruces a cielo abierto provocarán movimientos de tierras que afectarán directamente a la calidad de las aguas, aumentando la turbidez por una mayor concentración de materiales sólidos en ellas. Dado que este barranco ya presenta turbiedad en sus aguas en épocas de lluvias, este fenómeno natural se verá incrementado.

Parece prudente considerar, aún siendo muy baja, la potencial afección a las aguas superficiales debido a un vertido accidental de líquidos de motor o aceites lubricantes. Ahora bien, teniendo en cuenta las características de la zona y la posibilidad de aplicarse una serie de medidas preventivas durante la realización de las obras, como el no establecer depósitos o almacenes temporales de elementos tóxicos o nocivos en las proximidades de los cauces, o en zonas que puedan ser directamente arrastradas hacia un cauce, el impacto se reduciría notablemente.

El impacto en la fase de obras se estima como compatible-moderado.

Los plaguicidas, después de su uso sobre suelos y cultivos, pueden incorporarse a las masas hídricas o a los cursos de agua por escorrentía superficial así como por la infiltración hacia los acuíferos.

La aplicación de herbicidas en las cercanías de las orillas de los cursos de agua provoca, evidentemente, una incorporación directa de plaguicidas a los cursos de agua.

La incorporación de los plaguicidas a las aguas, depende ante todo de su solubilidad. En líneas generales puede decirse que los productos organoclorados son

poco solubles (pero resistentes), los fosforados suelen ser más solubles y los herbicidas pueden ser muy solubles.

En el apartado 4.10.2. de este EsIA se presentan las necesidades de abonado y de tratamientos fitosanitarios para los cultivos más representativos de la zona regable, sobre los que se ha determinado la alternativa media de cultivos.

Como norma general, los fertilizantes utilizados en prácticas agrícolas son la fuente principal de contaminación de las aguas por nitratos.

Entre los fertilizantes conviene señalar que el fósforo y el potasio representan un riesgo de contaminación muy inferior al del nitrógeno por su baja solubilidad y fijación en el suelo. El nitrógeno, sin embargo, en forma de ión nitrato es fácilmente soluble y se lixivia con facilidad.

Son muchos y variados los factores que pueden influir sobre los procesos de contaminación y, por tanto, de los cuales no todos van a depender del regante.

Los factores climáticos, las condiciones edáficas (principalmente la textura), el tipo de cultivo y el manejo del riego y del drenaje van a determinar, por ejemplo, el nivel de los excedentes que van a percolar por debajo de la zona radicular

Por otro lado, las características propias de los acuíferos (profundidad del nivel piezométrico, recarga neta, conductividad hidráulica y la litología) van a ser determinantes en su predisposición a la contaminación.

Después del vertido, los nitritos y nitratos se diluyen en la solución del suelo y son adsorbidos por los complejos coloidales arcillosos húmicos, constituyéndose en reserva de elementos fertilizantes; las plantas los absorben al convertirse estos productos en soluciones salinas del suelo.

Si se sobrepasa la capacidad de asimilación del suelo, aumentarán estas sustancias en la percolación de las aguas y su presencia en las corrientes subterráneas; estas últimas y la escorrentía superficial arrastrarán estos derivados del nitrógeno hasta los cursos de agua. Su presencia produce, como la de los fosfatos, un efecto de “abonado”, con la consiguiente proliferación de algas y aumento de eutrofización.

Con la lógica incertidumbre que aportan los condicionantes expuestos anteriormente, se citan a continuación unos valores medios de las diferentes fracciones derivadas del aporte de abonos nitrogenados:

- 15%: pérdidas por volatilización
- 50%: asimilación por los cultivos
- 20%: incorporación a la materia orgánica del suelo
- 15%: excedentes que percolan

El proyecto prevé el cambio de riego “a presión”. Este tipo de regadío permite el uso de fertirrigación como método de aportación. Para la alternativa de cultivos prevista en la zona de actuación (ver apartado 4.10.1.), la aportación media de nitrógeno en el abonado puede situarse en torno a los 150 kg de N/ha.año.

Se puede estimar que la cantidad que percolará en los regadíos “a presión” de La Dehesa será de unos 22,5 kg de N/ha.año (15% de 150 kg)

Existe una notable diferencia en cuanto a pérdida de nitratos entre los regadíos por aspersión y por gravedad. Así, Lecina et al. (2009)⁶¹ concluyen que el mayor volumen de percolación en riego por gravedad determina unas pérdidas del 39% del fertilizante aplicado, frente a unas pérdidas medias del 14% en aspersión. Las mayores pérdidas en riego por gravedad provocan que el agricultor aplique mayores dosis de fertilizantes nitrogenados para asegurar que el cultivo reciba la cantidad necesaria.

Como se ha visto, la modernización y mejora de la calidad del riego provoca en términos generales una disminución del volumen de los retornos, un incremento en la concentración de los contaminantes, y una reducción en sus masas. El efecto neto final es que la degradación de la calidad de las masas de agua que reciben dichos flujos es menor que la que se produce sin modernización. Por tanto, el impacto que sobre la calidad de las aguas de una cuenca tendrá la modernización será, a priori, positivo en relación con la situación anterior.

⁶¹ Lecina, S., Isidoro, D., Playán, E. y Aragüés, R. (2009). Efecto de la modernización de regadíos sobre la cantidad y la calidad de las aguas: la Cuenca del Ebro como caso de estudio. Monografías INIA. Serie agrícola nº 26.

Como ya se indicó en el apartado 5.4.2., la zona de actuación está designada como zona vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos. Así, la Orden Foral 247/2018, ya citada con anterioridad, incluye a Ribaforada dentro de la ZONA 2⁶².

Por otro lado, según el análisis de presiones e impactos (CHE, 2015)⁶³, dentro del ámbito de actuación el río Ebro (Masa 449) tiene un riesgo alto de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

Como aspecto positivo cabe señalar que, con las actuaciones previstas en La Dehesa, se producirá una liberación de caudales en el río Ebro. Así, con los datos de consumo de agua previstos, se estima que en el río Ebro se liberará un caudal de 26 l/s.

En resumen, el impacto del proyecto sobre las aguas se considera como moderado en la fase de funcionamiento.

8.2.6. Impacto sobre la vegetación

Red de tuberías

Como norma general, los cruces afectarán a un pasillo de una anchura aproximada de 15 metros.

Se constatan las siguientes afecciones a los recintos de vegetación cartografiados:

Afección	Recinto	Tipo vegetación	Tipo	Sup (m ²)
79	75	Ontinar-sisallar / Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	950
80	75	Ontinar-sisallar / Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	2.560
81	127	Vegetación de orla forestal	2	1.000

⁶² Zona 2: Se trata de la Zona vulnerable relacionada con la Masas de agua subterránea 052 Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón y 049 Aluvial del Ebro: Lodosa-Tudela. Esta zona comprende el conjunto de parcelas agrícolas catastrales de los términos municipales de Ablitas, Arguedas, Bardenas Reales, Buñuel, Cabanillas, Cadreita, Caparroso, Cascante, Castejón, Corella, Cortes, Fontellas, Funes, Fustiñana, Marcilla, Milagro, Murchante, Murillo el Cuende, Olite<->Erriberri, Peralta<->Azkoien, Ribaforada, Santacara, Tudela, Valtierra y Villafranca, que según el Registro de Riqueza Territorial de Navarra estén categorizadas como regadío, en la zona delimitada sobre las masas de agua subterránea 052 y 049, así como aquellas otras que constituyan un enclave en la zona de regadío dentro de la envolvente de la zona vulnerable, independientemente de su calificación catastral.

⁶³ Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Análisis de presiones e impactos y evaluación del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua en aguas superficiales de la cuenca del Ebro

82	101	Ontinar-sisallar / Carrizal	2	2.160
83	105A	Carrizal	2	110
84	105A	Carrizal	2	140
85	105B	Carrizal	2	60
86	104	Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	120
87	109	Carrizal	2	70
88	109	Carrizal	2	60
89	97	Ontinar-sisallar	2	110
90	114	Carrizal	2	70
91	99	Carrizal / Ontinar-sisallar-orgazal	2	150
92	141B	Plantación de pino carrasco	2	70
93	141C	Plantación de pino carrasco	2	90
95	87	Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	60
97	86	Carrizal	2	90
98	86	Carrizal	2	80
99	86	Carrizal	2	50
100	86	Carrizal	2	70

En total hay una afección a 0,81 hectáreas de vegetación natural. No hay afecciones a VNOOC.

Nueva red de caminos.

Como norma general, los cruces afectarán a un pasillo de una anchura aproximada de 10 metros.

Afección	Recinto	Tipo vegetación	Tipo	Sup (m ²)
25	130	Vegetación de orla forestal	2	330
35	75	Ontinar-sisallar / Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	360
36	101	Ontinar-sisallar / Carrizal	2	2.890
37	109	Carrizal	2	3.490
38	104	Carrizal / Fenalar de Elytrigia	2	290
39	125A	Ontinar-sisallar-orgazal / Suelo desnudo	2	1.540
40	111A	Vegetación de cultivos abandonados / Ontinar-sisallar-orgazal	2	290
41	114	Carrizal	2	120

42	97	Ontinar-sisallar	2	1.020
43	99	Carrizal / Ontinar-sisallar-orgazal	2	70
44	139	Plantación de pino carrasco	2	320
45	141B	Plantación de pino carrasco	2	2.270
46	141C	Plantación de pino carrasco	2	90
47	141C	Plantación de pino carrasco	2	1.880
48	91	Ontinar-sisallar / Fenalar de Elytrigia	2	2.280
49	93	Pasto nitrófilo / Ontinar-sisallar	2	180
50	86	Carrizal	2	90
51	86	Carrizal	2	380

En total hay una afección a 1,79 hectáreas de vegetación natural. No hay afecciones a VNOG.

Las actuaciones de apertura de zanjas para la colocación de las tuberías van precedidas de despeje y desbroce previos de las superficies en donde se instalarán.

Las actuaciones del proyecto modificarán, como ya se ha visto, la vegetación existente en el área de actuación. Debido a las implicaciones cruzadas entre el impacto sobre la vegetación con la fauna, el medio hídrico, la simplificación del paisaje y los espacios protegidos, al estar íntimamente relacionados estos factores del medio, esta afección se considera como uno de las de mayor trascendencia de este proyecto.

Por todo lo expuesto durante la fase de obras el impacto se considera como compatible-moderado, debiendo ser objeto de aplicación de medidas preventivas y correctoras.

Durante la fase de funcionamiento del regadío el impacto se estima como compatible.

8.2.7. Impacto sobre la fauna

El proyecto de modernización del regadío de La Dehesa implica la concentración parcelaria y la creación de una nueva red de caminos y desagües. Desaparecerá pues la actual red de acequias y buena parte de los linderos entre parcelas. El paisaje actual ofrece un mosaico de cierto interés para la avifauna gracias a estos linderos y a

la diversidad y alternancia de cultivos entre tablas. Al principio este mosaico desaparecerá y el paisaje agrario se simplificará. Esto afecta de dos maneras:

- a) Por un lado, las acequias y lindes ofrecen un hábitat de nidificación para algunas especies de paseriformes, que verán reducido su sustrato de nidificación, pudiendo descender o desaparecer de la zona. Sin embargo, ninguna de las especies detectadas en la zona y que pueden verse afectadas por este cambio está protegida.
- b) Por otro lado, estas formaciones ofrecen refugio para diversas especies, no sólo de aves sino también de invertebrados, herpetofauna y mamíferos. Este refugio tiene a su vez el doble papel, para la especie que lo utiliza para sus depredadores. Así, su eliminación reducirá las presas disponibles para algunas rapaces y otras especies insectívoras de la zona, al reducirse las poblaciones de micromamíferos, pequeñas aves e invertebrados de las que se alimentan.

La transformación agraria prevista supondrá un incremento de la presencia humana en la zona. Actualmente ésta es alta, por lo que las aves presentes muestran cierta tolerancia a esta presencia. No obstante ésta puede afectar a las especies más sensibles a esta presencia, como pueden ser las rapaces por lo que, al menos en época de reproducción, será conveniente minimizar la presencia en las proximidades de los lugares de nidificación.

No existen zonas con arbolado que sirva como sustrato de nidificación o reposo para las especies de rapaces, en particular milano negro y, seguramente, busardo ratonero y culebrera europea. Sin embargo la concentración puede eliminar árboles dispersos, que también suponen un hábitat interesante para la fauna.

Se producirán además impactos directos, especialmente en la fase de obras, sobre las comunidades faunísticas presentes, por acciones concretas como la eliminación física de hábitats, las emisiones sonoras, los movimientos de tierras, las modificaciones en la red hídrica, presencia humana, etc.

No debe olvidarse que este factor del medio resulta de interés en cuanto a su calidad debido a la presencia, aunque de forma intermitente, de mamíferos como el visón europeo y la nutria paleártica y la posible presencia de reptiles como el galápago europeo.

Durante la fase de obras la emisión de ruidos y partículas en suspensión por el trasiego de maquinaria pesada y personas puede tener un impacto negativo sobre la fauna, especialmente si las obras coinciden con el periodo reproductor.

La especies acuáticas, peces o moluscos, no son grupo susceptible de impactos significativos por el proyecto objeto de estudio al no verse afectados el Canal de Lodosa, en especial si se toman las medidas adecuadas para prevenir la contaminación de las aguas.

Las zonas más interesantes para la conservación de visón, nutria y galápago serían los barrancos y zonas húmedas indicados en el apartado 5.6.11.

El sistema de regadío existente dentro del área de estudio no tiene gran interés para estas especies, ya que no presentan cobertura vegetal y la mayoría de las acequias son temporales, estando secas buena parte del año.

Durante la fase de construcción las principales afecciones sobre visón, nutria y galápago van a venir determinadas por las obras realizadas en las cercanías de los hábitats de interés indicados.

Entre las especies de avifauna catalogadas hay que destacar al milano real, incluido en el catálogo nacional como “en peligro de extinción”, y que ha sido visto fuera de la época de cría. El aguilucho cenizo y el sisón común, se consideran como “vulnerables”, si bien en el ámbito de actuación no hay hábitats adecuados para la presencia de estas dos especies de aves esteparias.

Dentro de la categoría de “vulnerable” está también el aguilucho lagunero, que nidifica en la zona, con presencia segura en las dos balsas situadas en la zona de la Dehesa y posible cría de una o dos parejas en la mitad norte, sin localización tan precisa. Estos carrizales son pues lugares interesantes a proteger.

El águila real considerada como “vulnerable” se ha visto cazando. Las observaciones y los datos sugieren que es área de campeo, por la abundancia de conejo, sin que haya reproducción dentro de la zona. La actuación prevista no afectará a la reproducción de esta especie de manera directa, sino que dependerá de la variación en la población de conejo. También ha habido observaciones puntuales de halcón peregrino y tórtola europea.

De entre las especies que aparecen en Navarra catalogadas como de “interés especial” y que han sido observadas, las susceptibles de verse afectadas por el proyecto serían principalmente la chova piquirroja y el alcaraván.

La presencia de alcaraván en la zona es muy escasa, habiéndose detectado puntualmente vocalizaciones de esta especie. Si bien el alcaraván puede aparecer en ocasiones en zonas de regadío, particularmente en viñedos, los contactos en la zona han sido escasos y lejanos, no habiendo sido posible determinar el hábitat en que se encontraba. El hábitat actual, ya de por sí, se considera inadecuado para la presencia de esta especie. A la vista de los resultados obtenidos con las aves esteparias no parece que se pueden dar impactos significativos sobre sus efectivos.

La chova piquirroja está presente en los corrales de la zona. Es una especie habituada en el valle del Ebro a convivir con el ser humano, ya que ocupa con frecuencia corrales y parideras. En ese sentido, el proyecto de modernización de los regadíos, supondrá un incremento de presencia humana, en particular en fase de obras, pudiendo suponer una molestia únicamente si se concentra la actividad en los propios corrales o sus inmediaciones. La chova piquirroja se alimenta de invertebrados, por lo que su principal amenaza ligada al entorno agrario, vendrá determinada por el uso (o potencial incremento) de productos fitosanitarios.

La afección sobre la fauna se centra pues en dos aspectos: la pérdida de hábitats y la influencia sobre los ciclos reproductivos de las especies, calificándose el impacto durante la fase de construcción como moderado, debiendo ser objeto de las correspondientes medidas preventivas y correctoras.

En la fase de explotación, en lo que se refiere al tránsito de vehículos es previsible que se produzca un aumento de tráfico debido al funcionamiento de las nuevas infraestructuras. Esto llevará consigo un aumento de ruidos, levantamiento de polvo, etc. que puede afectar a las poblaciones presentes.

Los trabajos de mantenimiento de la red de drenaje no afectarán de forma significativa a la fauna de la zona, no obstante la presencia de la zanja puede hacer que algunos animales queden atrapados en su interior aunque el diseño de los taludes permitirá que los ejemplares atrapados puedan salir.

La intensificación agraria suele llevar parejo un incremento en el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas. Esto afectará al conjunto de la fauna. Al igual

que en el caso anterior, puede afectar de manera directa o indirecta, a través de la reducción de alimento. Sin embargo, como se explicó anteriormente, cabe esperar que en el nuevo regadío disminuya el uso de estos componentes respecto a la situación actual.

El proyecto objeto de estudio afectará potencialmente a algunas de las especies incluidas en el POC. Es posible que se produzca un descenso de las perdices, según la modificación del hábitat que se realice. Por otro lado, habrá que tener en cuenta el riesgo de daños tanto por conejo, circunstancia que ya ocurre en la actualidad, como de jabalí, en caso de que aumente la población.

Por estos motivos, durante la fase de funcionamiento el impacto se considera compatible-moderado.

8.2.8. Impacto sobre el paisaje

Las afecciones sobre el paisaje están íntimamente relacionadas con las actuaciones previstas:

- a) Concentración parcelaria
- b) Modernización de los regadíos

Las acciones relacionadas con la adecuación del nuevo parcelario y la instalación de tuberías son principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc., que suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Así la alteración paisajística se considera un impacto adverso, local y de carácter temporal en cuanto al periodo limitado de las obras. Se minimiza mediante un cuidado especial durante las obras, ciertas formas específicas de construcción y una adecuada restauración ambiental de las áreas naturales afectadas, esperándose su recuperación a medio plazo.

Otras acciones, como son el tránsito de maquinaria y los propios movimientos de tierras son inevitables y se valoran como poco significativos.

Las actuaciones de modernización implicarán la eliminación de algunos elementos que aportan calidad, diversidad y elementos positivos al paisaje a la vez que se introducen otros que también lo hacen pero en distinta forma. Este es el caso, por ejemplo, del desmantelamiento del abanclado de la zona de La Dehesa. Esta actuación supondrá la desaparición de numerosos ribazos y de la vegetación que sustentan (en algunos casos arbórea) y conllevará, por tanto, una importante simplificación del paisaje.



Ejemplo de talud en La Dehesa a conservar

Estas actuaciones pueden contribuir a una pérdida de valores del paisaje y en consecuencia aumentar la fragilidad del mismo a la vez que disminuye su calidad. Se reduce biodiversidad, y se pueden perder o deterioran valores patrimoniales e identitarios y modificar y simplificar, los valores estéticos con los cambios de cultivos y la geometría excesivamente lineal de los nuevos caminos.

Por otro lado, la fragilidad del conjunto del paisaje es baja en relación con el proyecto y su capacidad para transformarlo.

El análisis del paisaje siempre es complejo por la gran subjetividad que tiene la percepción del mismo.

Los valores ambientales de las zonas agrícolas tienen su apoyo en la persistencia de diferentes elementos característicos del paisaje agrario tradicional. La actuación de concentración y modernización conlleva una simplificación del mosaico de cultivos, la eliminación de elementos que enriquecen el paisaje (setos, formaciones de arbolado lineal, vegetación arbolada dispersa, acequias en tierra, etc.) e introduce

nuevos elementos muy visibles, al menos durante los primeros años de vida útil del proyecto, como los caminos, obras de toma, etc. Durante la fase de obras el efecto es mayor puesto que se suma la eliminación de la vegetación en las parcelas y se crea una apariencia de zona degradada general en todo el ámbito de las obras.

Sin embargo, no se debe perder de vista que las distintas posibilidades de visualización, y el alto grado de humanización del conjunto del paisaje, hacen que el impacto del proyecto sobre el paisaje no tenga una repercusión notable. La modernización de los regadíos, por otro lado, puede ser percibida por algunos sectores como algo positivo por ser muestra de desarrollo y avance económico, al igual que sucede con determinadas infraestructuras y construcciones de carácter diverso.

En la fase de funcionamiento los agentes causantes de impacto son de nuevo los comentados anteriormente, esencialmente las infraestructuras propias del regadío. Sin embargo, no cabe esperar cambios de importancia en los cultivos.

Todas estas acciones se traducen en los siguientes impactos:

- a) Homogeneización y simplificación del paisaje con el nuevo parcelario
- b) Alteración paisajística por introducción en el territorio de nuevas infraestructuras

Al finalizar las obras la morfología del terreno puede quedar modificada debido a la apertura de zanjas. La modificación del relieve y formas naturales del terreno, aunque se espera que sea muy escasa, provoca una discordancia topográfica y cromática.

La homogeneización y simplificación del paisaje no va a ser muy elevada dado que la actuación se centra en un paisaje ya de por sí muy antropizado.

Según lo indicado en este análisis, en la el impacto sobre el paisaje se califica como moderado, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

8.2.9. Impacto sobre el medio socioeconómico

Analizar el impacto sobre el medio socioeconómico es complejo, ya que en

definitiva, es el que va a recibir los efectos positivos definidos por los objetivos del presente EsIA, que motivan la propia justificación del proyecto.

Por este motivo, se pierde en parte la separación entre fase de construcción y fase de explotación, que tenía un mayor sentido anteriormente. A continuación se comentan los diferentes factores analizados

a) Vías de comunicación

Como ya se comentó en el apartado 4.7., el trazado propuesto para la red de riego atraviesa en una ocasión la autopista AP-68 Vasco-Aragonesa. El cruce se hará aprovechando un paso ya existente para una acequia que queda en desuso.

Solo se esperan las consecuentes molestias en el tráfico de la zona debidas a la reducción de velocidad y a cortes puntuales del tráfico en las dos carreteras locales, en las que está previsto que su cruce se realice a cielo abierto.

b) El factor económico

El medio socioeconómico relacionado con el proyecto tiene tres escalas de aproximación muy diferentes que condicionan el correcto enfoque de este impacto. En primer lugar, y de menor a mayor, está la escala del sector agrario implicado directamente: propietarios y agricultores. En segundo lugar estaría el conjunto de los municipios implicados en esta actuación, y en tercer lugar estaría el conjunto de la Comunidad Foral de Navarra.

Para el primer nivel la actuación tiene sin duda efectos positivos, a pesar de que obliga a asumir ciertos costes. Según el Proyecto Básico, los propietarios deberán efectuar un desembolso de 3.954 € por hectárea modernizada a presión.

A estas cifras habría que añadir el coste del amueblamiento de las parcelas que dependerá del tipo de instalación que elija cada propietario.

Para el segundo nivel, hay que tener en cuenta, aunque no sea relevante, la superficie de propiedad comunal incluida dentro del proyecto, de manera que el ayuntamiento de Ribaforada deberá efectuar también una inversión por esta superficie. Teniendo en cuenta que parte de la población se verá beneficiada directamente, hay que considerar que este impacto será beneficioso.

En cuanto al nivel autonómico, es mucho más complejo analizar el aspecto económico de la actuación porque entran en juego factores difíciles de estimar en este momento. Si se realizan análisis basados únicamente en la relación entre tasas teóricas de amortización frente a los incrementos de renta y productividad puede parecer que la actuación tiene un coste importante que pondría en duda su viabilidad. Sin embargo, teniendo en cuenta otros factores como la recuperación de la inversión vía impuestos directos, el incremento de la actividad económica, el aumento del consumo que puede implicar el incremento de las rentas y otros, esta valoración se modificaría a favor del proyecto.

Por otra parte, en un enfoque menos economicista, la actuación pretende contribuir a la fijación de la población en el medio rural, posibilitando que el sector agrario mejore su capacidad de incorporar a las nuevas generaciones y facilitando una agricultura más íntimamente relacionada con la industria agroalimentaria. Sin embargo, la concreción de este tipo de objetivos es algo que escapa al promotor, cuyo papel sólo puede llegar a tratar de establecer las condiciones necesarias para ello.

c) Aceptabilidad social

La Comunidad de Regantes de La Dehesa, así como la Comunidad de Regantes de El Monte presentaron solicitudes para llevar a cabo la concentración parcelaria y modernización de ambos regadíos en el término municipal de Ribaforada. Para ello, obtuvieron las firmas de 101 titulares de explotaciones favorables a la actuación, que representaban el 73,19% de las explotaciones agrarias.

Asimismo, el Ayuntamiento de Ribaforada aprobó en Pleno un Acuerdo en el que se hacía constar la posición favorable del Ayuntamiento para el inicio de las actuaciones en infraestructuras agrarias en ambos regadíos.

La demanda social de esta actuación parece garantizar un alto grado de aceptación de las obras por los beneficios que las actuaciones previstas pueden suponer para el conjunto de la población.

d) Evolución de la población

La mayor necesidad de mano de obra para la realización de las obras, así como la mejora económica que supondrán estas actuaciones para la población, podría ejercer sobre la dinámica demográfica a medio-largo plazo el rejuvenecimiento de la

población al frenar la emigración hacia los grandes núcleos urbanos y fijar los sectores más jóvenes dentro del área, lo que supondría un efecto beneficioso.

e) Explotaciones agrícolas

Uno de los objetivos básicos de la modernización del regadío de La Dehesa es, lógicamente, el incremento de la producción de las explotaciones agrícolas. Al realizarse la concentración parcelaria, las parcelas resultantes serán mayores que las existentes en la actualidad en cuanto a su dimensión. En este sentido, las actuaciones previstas inciden de forma directa y sumamente eficaz en el incremento de la producción de las explotaciones. Por otra parte, cabe esperar una revalorización de la tierra.

f) Calidad de vida de los agricultores

Las actuaciones supondrán un aumento de la producción agraria, que tendrá como resultado un incremento de la rentabilidad de las explotaciones y un aumento de los niveles de renta de los agricultores. Así, la inversión realizada redundará en una mejora de la calidad de vida, de la población en general. Esta mejora generalizada de las condiciones de vida y del nivel de renta facilita la continuidad de las explotaciones y potencia el mantenimiento de la población en la zona.

g) Actividad económica

Este aspecto se debe contemplar en una doble vertiente, ambas de carácter positivo. Por un lado, las favorables consecuencias de la inversión directa realizada durante la construcción de las estructuras propuestas, por la creación de puestos de trabajo y la revitalización de la economía durante los meses que duren las obras. El tipo de actividad generado por este proyecto permitirá ayudar al desarrollo de la zona, donde se dispone de mano de obra, maquinaria agrícola, pequeña industria local, etc., con experiencia en los sectores agrícola y auxiliar de la construcción.

El impacto se considera positivo tanto en la fase de construcción, como en la de funcionamiento del regadío.

8.2.10. Impacto sobre el patrimonio arqueológico

El trazado de la red de tuberías del Proyecto Básico se ha realizado de manera

que tanto el yacimiento de La Dehesa (RIB-2) como la calzada romana *ITER XXXII* no se vieran afectados.

Es conocido que, a pesar de la realización de prospecciones arqueológicas, durante la realización de los desbroces y los movimientos de tierras pueden aparecer nuevos hallazgos, por lo que será preciso establecer una serie de medidas preventivas.

Las medidas preventivas expuestas más adelante en el apartado 9.1.7. se consideran suficientes para evitar impactos sobre el patrimonio arqueológico. Para todos los yacimientos, se propone un seguimiento arqueológico intensivo de las obras (apertura de zanjas y caminos) que se efectúen en sus cercanías.

Esto implica que los valores arqueológicos conocidos no sufrirán daño alguno y los no conocidos, que puedan existir en los perímetros de protección, serán debidamente respetados y estudiados, mejorando, en caso de que se produzcan hallazgos, la información sobre el patrimonio y su protección.

Dada la posibilidad de que aparezcan nuevos hallazgos durante la fase de obras el impacto se considera compatible.

En la fase de explotación el impacto se valora como no significativo.

8.2.11. Impacto sobre las vías pecuarias

Por el interior de las áreas complementarias transcurre una sola vía pecuaria, la Pasada P-90.

La red de tuberías de la actuación prevista atraviesa la Pasada P-90 en tres puntos:

Nº	UTMX	UTMY
11	622.000	4.646.933
12	621.244	4.646.973
13	620.853	4.646.296

Está previsto un arreglo del firme del camino en el tramo no asfaltado.

El impacto se califica en la fase de obras como compatible-moderado, y como no significativo en la fase de funcionamiento.

8.2.12. Impacto sobre el dominio público hidráulico

Dentro de los límites geográficos objeto de esta actuación se han contrastado las trazas de las diferentes infraestructuras de riego contenidas en el Proyecto Básico determinando y analizando los puntos en los que se produce una intersección entre las infraestructuras de riego y los cauces públicos.

De este análisis surge una relación de 9 afecciones al Dominio Público Hidráulico que se recogen en el anexo nº 10 y que se muestran gráficamente en el plano nº 8.

Para atravesar los cauces afectados en los puntos en los que se producen las afecciones al Dominio Público Hidráulico, se han establecido tres tipos de obra de paso en función de la profundidad y entidad del cauce, según se detalla en el plano nº 3.

Como norma general, se afectará a un pasillo de aproximadamente 15 metros de anchura aproximadamente.

En resumen, este impacto se estima en la fase de obras como moderado.

En la fase de funcionamiento el impacto se considera compatible

8.2.13. Otros impactos no valorados

El Proyecto Básico de la zona Ribaforada II (La Dehesa), indica las necesidades de materiales de préstamo o cantera, pero no determina cuáles serán los lugares para la obtención de material canterable y de préstamos, con la excepción del material granular reciclado que se obtendrá de gestores autorizados RCD.

Como materiales sobrantes, sólo se contemplan posibles restos de demolición de algunas obras de fábrica existentes que se reutilizarán dentro de la propia obra. En caso necesario, se emplearán las zonas de extracción para depositar en ellas los productos no reutilizables por lo que no resultará necesario crear nuevos vertederos.

La tramitación ambiental de las extracciones que se puedan realizar para suministrar áridos adecuados para la construcción de los caminos, así como los rellenos de las tuberías, se hará de acuerdo con lo previsto en el Decreto Foral 93/2006 para las industrias extractivas.

Por otro lado, a nivel de Proyecto Básico no se cuenta con el trazado y características del tendido eléctrico que debe suministrar energía a la estación de bombeo. En cualquier caso, esta actuación deberá realizarse según Real Decreto 1432/2008 en el que se establecen medidas para la protección de la avifauna⁶⁴.

Por ello, la afección ambiental de estas dos actividades se valorará en expedientes independientes.

8.3. RESUMEN DE IMPACTOS ANTES DE APLICAR MEDIDAS CORRECTORAS

ELEMENTO ANALIZADO	FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN
Clima	No significativo	No significativo
Calidad del aire	Compatible	No significativo
Geomorfología	Moderado	Compatible
Suelo	Compatible-Moderado	Compatible
Agua	Compatible-Moderado	Moderado
Vegetación	Compatible-Moderado	Compatible
Fauna	Moderado	Compatible-Moderado
Paisaje	Moderado	Moderado
Medio socioeconómico	Positivo	Positivo
Patrimonio Arqueológico	Compatible	No significativo
Vías pecuarias	Compatible-Moderado	No significativo
Dominio público hidráulico	Moderado	Compatible

⁶⁴ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2008/BOE-A-2008-14914-consolidado.pdf>

9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Estas medidas tienen como objetivo evitar o minimizar impactos antes de que se produzcan. Generalmente son medidas que deben concretarse al inicio de las obras y en muchos casos no conllevan la ejecución de unidades de obra concretas sino la adopción de protocolos o sistemas de trabajo que incorporan el criterio ambiental. Es frecuente que impliquen la exclusión de determinadas áreas del ámbito de las actuaciones y que establezcan condicionantes en cuanto al plan de obra, fechas de trabajo o a secuencias concretas de actuación. Deben ser asumidas por todos los estamentos implicados en su ejecución y el plan de obra debe ser coherente con ellas. Es indispensable una verificación de su correcta aplicación desde la dirección de obra y desde el órgano ambiental.

9.1.1. De diseño o generales

- Como ya se comentó con anterioridad, en fases previas, se han efectuado numerosas modificaciones en el trazado de la red de tuberías con el fin de aminorar las afecciones provocadas por su construcción sobre el medio natural y el patrimonio cultural.
- Se debe realizar un replanteo y balizamiento de las zonas de trabajo y las zonas a preservar. Se efectuará un marcaje perimetral con cinta plástica de aquellas zonas, que por su especial interés, se han excluido de la transformación y que por su proximidad puedan verse afectadas por las obras, con el fin de evitar la entrada de maquinaria y operarios.
- Las áreas que se acondicionen para los aparcamientos de los vehículos, así como las zonas de acopio de materiales se ubicarán fuera de zonas con vegetación natural, cursos naturales de aguas y otras formaciones o hábitats valiosos. Estas zonas deberán ser adecuadamente señalizadas.
- Establecimiento de planes de gestión de los riesgos ambientales. El contratista de las obras deberá presentar con anterioridad al inicio de las mismas un plan que contemple la gestión de todos los residuos generados en la obra, con especial

atención a los residuos tóxicos y peligrosos generados por la maquinaria. El plan deberá incluir la adecuación de un área para las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y un procedimiento adecuado para la limpieza de cubas de hormigón. Igualmente, deberá establecerse un procedimiento de actuación en caso de incidencia, con todas las medidas a adoptar en caso de vertidos accidentales. Estas incidencias implicarán la emisión de informes específicos al organismo ambiental que corresponda.

- La maquinaria a utilizar en las actuaciones deberá estar homologada por los servicios técnicos autorizados, en lo relativo a niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor. Para ello, cuando sea requerido, el Contratista presentará al Director de Obra la documentación acreditativa de que la maquinaria y vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación expedidos por la Administración del Estado Español o por las Administraciones de otros Estados de la CE.

Esta documentación deberá estar actualizada el día del inicio de las actuaciones y mantener su vigencia durante todo el periodo de desarrollo de las mismas.

Se adecuará la potencia de la maquinaria al trabajo a realizar y se apagarán los motores de la maquinaria que no esté trabajando o que vaya a sufrir un paro prolongado.

- Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones. Con esta medida se pretende ocasionar las menores molestias posibles a la fauna y a la población circundante. También se restringirá la época de actuaciones según lo descrito en el apartado 9.1.5. de medidas para proteger la fauna.
- Así mismo, durante la fase de obras se propiciará el uso de los caminos actuales para la circulación de camiones y maquinaria.
- Los movimientos de tierra asociados a esta fase, así como el transporte de materiales y el vertido de material inerte producirán polvo y cantidades importantes de partículas al aire que requieren de acciones tendentes a su control y reducción:
 - Los camiones y vehículos utilizados, en general, para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para

evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. También se cubrirán los camiones con lonas y plásticos con el mismo objetivo. Si es necesario, se reducirá el transporte de materiales pulverulentos en momentos de fuerte viento.

- Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después de la carga de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.
 - El funcionamiento de los motores de los vehículos deberá estar siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO₂, NO_x, SO_x e hidrocarburos, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones.
 - Se establecerán límites de velocidad para los vehículos cargados, dado que las emisiones fugitivas de partículas a la atmósfera por vehículos es directamente proporcional a la velocidad de los mismos.
- Se realizarán riegos de superficie con camión cuba, durante las obras en los momentos de paso intenso de vehículos, en áreas de almacenamiento y depósito de tierras u otros materiales finos y en cualquier punto donde se detecte un incremento de partículas en suspensión.
 - El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
 - Los cambios de aceite y el aprovisionamiento de combustible se realizarán en parques prefijados que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar afecciones al suelo y a las aguas superficiales y subterráneas. Los residuos se recogerán para su traslado a un vertedero controlado o a una planta de tratamientos de residuos, para posteriormente ser debidamente tratados o eliminados.

- Durante la fase de construcción es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales y/o subterráneas.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente, atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador.

El abandono de las instalaciones una vez finalizada la obra debe incluir la recuperación ambiental de la zona ocupada, con la retirada de los residuos contaminantes remanentes, así como el adecuado tratamiento de descompactación, que elimine los efectos de la ocupación temporal.

Los residuos que pueden aparecer en la zona de obra pueden ser de tres tipos:

- a) Residuos peligrosos.
- b) Residuos de la construcción y la demolición.
- c) Residuos asimilables a urbanos.

Se gestionarán todos los residuos generados durante las obras atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador.

a) Gestión de aceites y residuos peligrosos: los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria. A todo residuo peligroso le será de aplicación la Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos y deberá gestionarse tal y como queda especificado en el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Los aceites usados deberán gestionarse siguiendo su normativa específica, Orden de 28 de febrero de 1989 y la Orden 13 de junio de 1990 de modificación de la primera.

Será obligación de los contratistas:

- Tener autorización de productor de residuos peligrosos conforme a la legislación estatal y las correspondientes autonómicas.
- Segregar adecuadamente los residuos.
- Gestionar los residuos asimilables a urbanos conforme se indica en la Ley 10/1998.
- Tener identificados, caracterizados y cuantificados los residuos peligrosos conforme al Real Decreto 833/88 y al Real Decreto 952/97.
- Envasar, etiquetar y almacenar los residuos peligrosos conforme a la legislación vigente (Real Decreto 833/88 y Real Decreto 952/97).
- Gestionar los aceites usados conforme a la Orden, de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Llevar un libro-registro de residuos peligrosos conforme al Real Decreto 833/88 y al Real Decreto 952/97.
- Solicitar y contar con el Documento de Admisión de residuos por parte del gestor autorizado antes de proceder al traslado de residuos.
- Cumplimentar los Documentos de Control y Seguimiento de los residuos peligrosos y archivarlos al menos durante 5 años.
- No entregar residuos peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación.

Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados, cuyo vertido directamente al suelo está prohibido.

En caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos, se informará inmediatamente a la Dirección General de Medio Ambiente y Agua del Gobierno de Navarra.

Los residuos peligrosos serán debidamente gestionados y retirados por un gestor de residuos peligrosos autorizado.

b) Gestión de residuos de la construcción y la demolición: el proyecto de construcción contendrá un Estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición, redactado de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

c) Gestión de residuos asimilables a urbanos: los residuos asimilables a urbanos son los residuos sólidos urbanos que se generan por la residencia temporal y laboral del personal adscrito a la obra.

Los residuos asimilables a urbanos correspondientes a los residuos de envases, oficinas, comedores, etc.

Se dispondrán en una zona específica para que el Ayuntamiento que corresponda proceda a su recogida. Si estos residuos presentan características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará detalladamente sobre su origen, cantidad y características en el Ayuntamiento.

De cualquier modo, se cumplirá con la legislación que rige la gestión de residuos.

- Medidas de seguridad. Dado el elevado tránsito de vehículos, maquinaria y personal por la zona de actuación, debe establecerse una correcta señalización e información en la zona de obras.
- Igualmente se señalarán convenientemente las carreteras y caminos vecinales que vayan a ser desviados o cortados provisionalmente como consecuencia de las obras. En este último caso se habilitará una vía alternativa.
- Se informará a todas las partes involucradas en la realización de las obras de las medidas protectoras y/o correctoras del presente estudio. Esta información deberá ser proporcionada antes del comienzo de las obras y recordada a lo largo de ellas.
- Dirección Ambiental de las obras que garantice el cumplimiento de todas las recomendaciones que se presenten en los informes técnicos y de la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y de la correcta ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Establecimiento de medidas para la buena gestión del regadío. En línea con el esfuerzo realizado desde la administración para dar un encaje adecuado a las actuaciones previstas con la conservación de los valores ambientales cabe proponer que, a través de medidas concretas que se plasmen en un plan de gestión para los regantes, se consideren los siguientes aspectos:
 - Gestión de la aplicación de los productos fitosanitarios

Además de la construcción de tomas de agua adecuadas en la zona de riego para el uso del agua en las cubas de aplicación de los productos agroquímicos, debe establecerse un programa de formación a los regantes sobre los riesgos de estos productos para la salud y el medio ambiente.



Toma de agua para la carga de cisternas

- Gestión de la eliminación de residuos

Para evitar la incorrecta gestión de los envases, plásticos, restos de cosecha y otros residuos generados en la actividad normal del regadío, las Comunidades de Regantes deberán establecer un sistema de recogida y puntos concretos de acopio temporal con las condiciones adecuadas.

Especial atención debe prestarse a los residuos tóxicos y peligrosos generados en el mantenimiento de la maquinaria agrícola. Las Comunidades de Regantes deberían establecer una normativa que indique que este mantenimiento no debe realizarse fuera de instalaciones adecuadas y que debe acompañarse de la correcta gestión y retirada por gestor autorizado de los residuos.

- Manejo adecuado del riego

El manejo adecuado del riego, durante la fase de explotación va a ser fundamental a la hora de aprovechar racionalmente los recursos, reduciendo al máximo los procesos de contaminación. Por ello, se propone como medida correctora un asesoramiento técnico en materia de regadío para los agricultores durante el primer año, con objeto de minimizar los impactos que pudieran causarse durante la explotación de los regadíos. Las materias en las que se asesoraría, con objeto de minimizar los impactos, serían:

- Uso de las infraestructuras
 - Mantenimiento y conservación de las instalaciones
- Explotación de las parcelas de regadío
 - Laboreo de los suelos
 - Aporte de fertilizantes
 - Manejo del agua de riego

Estas actividades informativas y de control se realizarán a través del Servicio de Asesoramiento al Regante.

9.1.2. Específicas de protección del suelo

- En la apertura de zanjas, deberán separarse los cordones de tierra vegetal y el ordinario con el fin de colocar el primero en su posición de origen al proceder al tapado de las zanjas. Estas tierras deben acopiarse debidamente, formando caballones de menos de 2 metros de altura, para evitar compactaciones excesivas.

9.1.3. Específicas de protección del agua y la hidrología

- El posterior proyecto constructivo contemplará, siempre que sea técnicamente posible, que los trazados de las tuberías queden situados al menos a 10 metros de los barrancos.
- La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles, se ubicarán a más de 200 metros de los barrancos de la zona.
- Los sanitarios que se utilicen en el campamento de obra serán portátiles y con depósitos estancos recambiables. Estos depósitos deberán ser entregados a un gestor autorizado. En ningún caso se verterán las aguas procedentes de los sanitarios al cauce de los ríos y barrancos de la zona, si no se dispone de la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Se instalarán puntos de limpieza para el lavado de canaletas, hormigoneras y bombas especialmente habilitados para ello, prohibiéndose su lavado fuera de

estas ubicaciones. Se extremará el cuidado en las zonas próximas a cauces a la hora de evitar vertidos.



Punto de limpieza de cubas de hormigón

- La dirección de obra informará al personal de obra de la prohibición de que se ejecuten limpiezas de herramientas en los barrancos.
- En el apartado 8.2.5. se trató el efecto de la contaminación sobre las aguas por el uso de plaguicidas y fertilizantes.

Además de las medidas de asesoramiento apuntadas anteriormente, se hace necesario remarcar que el empleo de los sistemas de fertirrigación implicará un uso más racional de los recursos hídricos así como una menor contaminación de los mismos por el uso más adecuado y racional de fertilizantes y productos fitosanitarios.

Así, la fertirrigación ofrece al mismo tiempo la posibilidad de optimizar los dos factores de mayor incidencia en la explotación agrícola: el agua y los nutrientes. Con ello, y de forma complementaria, se reduce la afección sobre el medio ambiente, al disminuir la contaminación de las aguas subterráneas con un exceso de nitratos impidiendo la sobrefertilización. Permite la aplicación fraccionada de los fertilizantes, adecuando la aplicación a las necesidades de los cultivos, posibilitando así mismo, la aportación de otros productos químicos (quimirrigación).

- Con las actuaciones previstas se espera una optimización de los recursos hídricos por el mayor conocimiento de los caudales circulantes y el control y seguimiento de las zonas regables en lo que respecta a consumos de agua, tipos de cultivos implantados y productividad bruta del agua. En el caso de los consumos, se

implementan instrumentos prácticos que posibilitan la puesta en práctica y el control y seguimiento de los mismos, como es el caso de:

- Software de gestión administrativa que se instala en las Comunidades de Regantes para hacer posible la aplicación de tarifas por bloques para el agua de riego
 - 27 estaciones agroclimáticas, repartidas por toda la geografía Navarra, que proporcionan la información necesaria para fijar los consumos de referencia
 - Cursos de formación sobre el uso de agua de riego, donde se instruye a los regantes a utilizar la información sobre necesidades de agua y son llave para el acceso al límite máximo de subvención para el equipamiento en parcela según la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas
- Se llevará a cabo un programa de seguimiento de salinidad y nitratos en las aguas cuya metodología y criterios deberán ser consensuados con el Servicio de Economía Circular y Cambio climático en la idea de alcanzar los siguientes objetivos:
 - Cuantificar las masas de sales y nitratos exportadas en el drenaje, analizando los factores más influyentes, y evaluar el impacto agroambiental mediante el uso de indicadores que sirvan para hacer un seguimiento a medio plazo.
 - Realizar un análisis de la evolución espacio-temporal de las masas de contaminantes (sales y particularmente nitratos) exportados a través del drenaje en diferentes zonas de la superficie regable.
 - Proponer recomendaciones en el manejo de la zona de riego que sirvan para reducir la contaminación de las aguas.

Como punto de partida se propone:

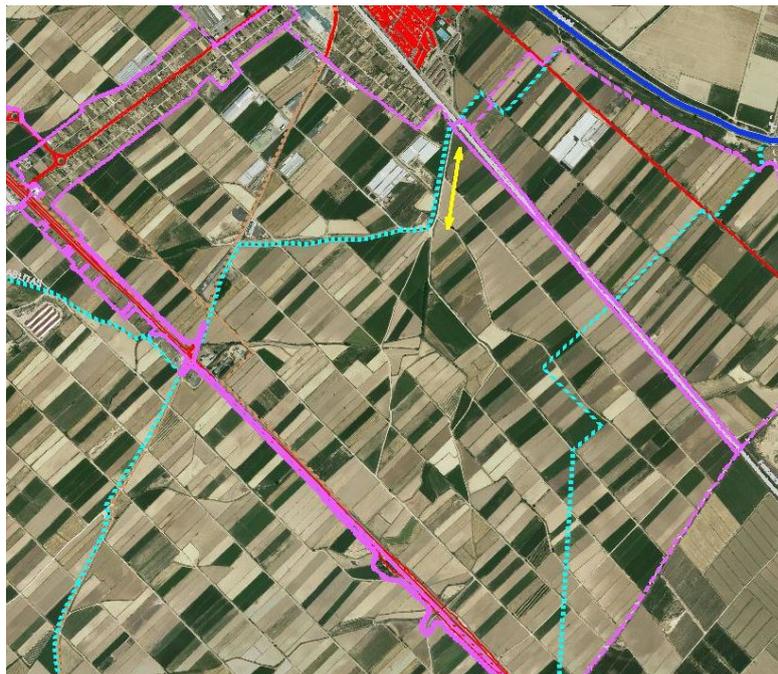
- Seleccionar un dren concreto en el que se medirá el caudal y se recogerán muestras con una periodicidad mensual y quincenal en épocas concretas. En estas muestras se determinará la conductividad eléctrica y la concentración de nitratos. Si se considera posible, se propone monitorizar

este punto de muestreo con una sonda capaz de medir periódicamente el nivel del agua y la conductividad eléctrica⁶⁵.



Sonda DECAGON CTD-10 (río Cidacos, Traibuenas)

Tal como indica la Orden Foral 483/2017 de 11 de diciembre de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, la zona Ribaforada II está compuesta por dos regadíos: el de La Dehesa (que es el que ocupa a este EsIA) y el de El Monte (que se tramitará a corto plazo).



Posible ubicación de la sonda

Se ha considerado realizar un seguimiento conjunto de ambos regadíos. Así, en el momento actual se piensa que una ubicación adecuada estaría en el tramo final

⁶⁵ Una sonda del tipo DECAGON CTD-10 es capaz de facilitar datos de conductividad eléctrica, nivel y temperatura del agua cada 10 minutos.

del desagüe que dará continuidad al barranco de El Montecillo, antes de llegar a la “alcantarilla” bajo la vía del ferrocarril.

Este programa de seguimiento lo llevará a cabo el Servicio de Asesoramiento al Regante de INTIA⁶⁶.

- Entre las medidas de carácter general señaladas en el Programa de actuación para las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (Anexo I de la Orden Foral 501/2013), se establecen unos límites máximos para la aplicación de fertilizantes nitrogenados al terreno que es necesario seguir:

CULTIVOS	UF/Ha	FORMAS DE APLICACIÓN
Maíz tras horticolas	250	En siembra no superar el 30% del máximo
Maíz	300	En siembra no superar el 30% del máximo
Alfalfa	50	En actividad vegetativa
Praderas temporales	200	En siembra no superar el 30%
Girasol	100	Sin limitación
Alcachofa	250	En plantación no superar el 30% del máximo
Crucíferas	220	En plantación no superar el 30% del máximo
Espinaca	220	En plantación no superar el 30% del máximo
Tomate industria	150	En plantación no superar el 30% del máximo
Pimiento	130	En plantación no superar el 30% del máximo
Acelga y borraja	200	En plantación no superar el 30% del máximo
Cardo	200	En preparación de los caballones y durante el periodo vegetativo
Espárrago producción	200	En plantación no superar el 40%
Frutales de hueso/ pepita	140	De febrero a fin del periodo vegetativo
Viña en regadío	80	De enero a junio

También existen unos periodos de aportación prohibidos y otros admitidos con restricciones:

⁶⁶ <https://www.intiasa.es/es/comunidad-de-regantes/areas-de-interes/servicio-asesoramiento-al-regante.html>

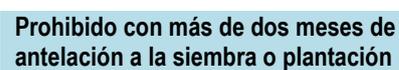
CULTIVOS	ABONO	EN	FB	MR	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Cereales de otoño/invierno	Orgánicos												
	Minerales												
Cereales de verano: maíz	Orgánicos												
	Minerales								Prohibido: 15 agosto a fin de cultivo				
Hortícolas	Orgánicos												
	Minerales												
Frutales	Orgánicos												
	Minerales												



Prohibido



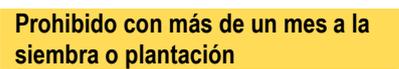
Abonos orgánicos: estiércol, purín, compost, etc.



Prohibido con más de dos meses de antelación a la siembra o plantación



Abonos minerales: nitrato, 8-24-8, urea, super, etc.



Prohibido con más de un mes a la siembra o plantación

Irañeta et al. (2007)⁶⁷ presentan un interesante acercamiento a la aplicación de las medidas propuestas en el Programa de actuación.

Así, para el brócoli, que es un cultivo ampliamente extendido en Ribaforada, los autores han observado que un mayor reparto de la dosis de N a lo largo del ciclo vegetativo de este cultivo, resulta más productivo que si el aporte se realiza de forma única en fondo.

Por otra parte, para otro cultivo también muy extendido como es el maíz, acerca del reparto de N, se muestra que, de forma general, no es necesario aportar N en fondo.

Si bien el abonado de cobertera se viene aplicando de una sola vez en riego por inundación, el riego por aspersión posibilita la aportación del fertilizante con el agua de riego (fertirrigación), pudiéndose fraccionar la cobertera en 2 ó 3 veces.

Con este reparto se mejora la eficiencia del N, especialmente en suelos muy filtrantes. Cabe destacar la importancia de un buen manejo del riego sin provocar excesivos drenajes para evitar las pérdidas de N por lixiviación, de forma que se puedan reducir las aportaciones de N y por tanto la afección medioambiental.

⁶⁷ Irañeta, J., Lasa, B., Bozal, J.M., Santos, A. Betelu, F., Romero, J.M. y Amézqueta, J. (2007). Fertilización en zonas vulnerables en Navarra. Navarra Agraria, 160: 40-46.

- Dentro del proyecto Life Nitratos “*Repercusión de las prácticas agrarias en la contaminación por nitratos de las aguas continentales*” (LIFE+10ENV/ES/478), se ha redactado un código de buenas prácticas agrarias⁶⁸ con el objetivo de optimizar el uso eficiente del nitrógeno.
- En el marco del proyecto Life “*sigAGROasesor*” (LIFE+11ENV/ES/641), los regantes disponen de una plataforma⁶⁹, consistente en un conjunto de herramientas de ayuda a la decisión que proporcionan al agricultor asesoramiento en cuanto a la cantidad y momento de aplicación del riego y de la fertilización a nivel de parcela.

9.1.4. Específicas de protección de la vegetación

- Tras los diferentes cambios de trazado de la red de tuberías efectuados en fases anteriores de la planificación, se ha conseguido minimizar sustancialmente la afección sobre la vegetación natural.
- Se balizarán pasillos de trabajo en aquellas zonas donde se afecte a valores naturales de obligada conservación.
- Cuando sea necesario cruzar recintos de vegetación catalogados como VNOC, se procurará depositar el material de excavación de manera que se afecte lo menos posible a la vegetación natural.
- Se procurará no modificar las zonas de vegetación natural siempre que no sea imprescindible para la realización de las obras. Todos estos elementos se deberán señalar adecuadamente para evitar más afecciones de las necesarias.
- La maquinaria pesada que participe en la realización de las obras deberá emplear las pistas existentes actualmente, evitando la destrucción de los linderos más anchos y teniendo cuidado para no afectar a los árboles que se encuentran en la zona de actuación durante la realización de las obras, maniobras, paradas, aparcamientos, etc.

⁶⁸ http://www.life-nitratos.eu/images/docs/lifenitratos_manualbbpp_esp.pdf

⁶⁹ <http://www.agroasesor.es/es/plataforma-sigagroasesor.html>

9.1.5. Específicas de protección de la fauna

- Toda actuación susceptible de afectar al visón europeo y sus hábitats debe cumplir con una serie de medidas preventivas con el fin de reducir o evitar dicha afección⁷⁰. Por este motivo, el Servicio de Medio Natural aplica el siguiente condicionado ambiental de obligado cumplimiento:
 - a) De forma general, no debe realizarse ninguna actuación que conlleve el tránsito de maquinaria pesada, movimiento de tierras, etc., en hábitats de visón europeo durante el periodo de reproducción de la especie: del 1 de abril al 30 de agosto.
 - b) De forma excepcional, se podrán autorizar actuaciones puntuales en el mes de agosto, siempre y cuando exista vigilancia ambiental por parte de personal especializado y se compruebe que no existe ninguna madriguera o refugio en la zona de actuación. Para ello, se debería revisar exhaustivamente la zona, antes y después de la eliminación de la cobertura vegetal, como se indica a continuación:
 - c) Siempre que las actuaciones conlleven cualquier labor de movimiento de tierras en orillas o la intervención de maquinaria pesada en las mismas, deberá procederse al desbroce manual de la vegetación herbácea y arbustiva. Una vez eliminada ésta, se procederá a la tala de la vegetación arbórea, caso de existir, y sólo tras 48 horas de la eliminación de la cobertura vegetal podrán comenzar los movimientos de tierras.

Este condicionado será de aplicación en los cauces de interés para visón europeo citados en el apartado 5.6.11.

- Aunque no se ha citado en el inventario de fauna porque no ha sido observado en campo, podría suceder que hubiese poblaciones de galápago europeo en barrancos donde se piensan realizar ciertas actuaciones por lo que se deberá comprobar antes de ejecutar las obras la existencia de esta especie. En el caso de que esté presente, se plantea el traslado de ejemplares a zonas que queden fuera del ámbito de influencia del proyecto. Esta acción deberá ser efectuada por

⁷⁰ Gestión Ambiental de Navarra (2010). Directrices y recomendaciones técnicas para la conservación del visón europeo y sus hábitats. Gobierno de Navarra.

un experto en esta especie en coordinación con el Guarderío Forestal. En cualquier caso estas actuaciones sólo podrán llevarse a cabo en verano (entre mediados de junio y septiembre).

- Se intentará conservar el mayor número posible de árboles, arbustos y ribazos presentes en los bordes de las parcelas del área de estudio, para que sigan cumpliendo su función como áreas de descanso, refugio y/o de reproducción de la fauna en general. Se procurará no eliminarlos mientras que no sea imprescindible para la realización de las obras. Estos elementos naturales, además, forman parte de la riqueza paisajística de la zona de estudio. Todos estos elementos se deberán señalar adecuadamente durante las obras para evitar afecciones negativas.
- En la mayor parte de los barrancos y zonas húmedas (balsas, charcas, etc.) del área de estudio, tanto barrancos principales como tributarios, donde se dan las condiciones de humedad, son hábitat adecuado para anfibios y, en algún caso, zonas de nidificación de aguilucho lagunero, por lo que deberían conservarse en su estado actual.
- El seguimiento ambiental de la obra prestará atención a la posible instalación de parejas de aves rapaces en árboles dispersos y, en caso de detectarse, se indicará a la dirección de obra para la conveniente protección del lugar.
- Como consecuencia de las medidas anteriores, para la protección de la fauna se establecen unas restricciones en el calendario de obras:

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO*
Cruces de barrancos y otros cauces menores indicados	Visión europeo	Desde abril a agosto
Cruces de barrancos y otros cauces menores indicados	Galápagos europeo	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Obras junto a zonas de nidificación	Aguilucho lagunero. Rapaces	Desde abril a julio

* En principio en este periodo no deberían hacerse los trabajos señalados, salvo que las condiciones biológicas o hidrológicas del año de ejecución lo permitan

9.1.6. Específicas de protección del paisaje

El paisaje debe ser considerado como un criterio condicionante con el objetivo de suavizar el efecto unificador del territorio que suelen conllevar los procesos de concentración parcelaria y modernización de regadíos.

Así, toda actuación que se desarrolle en el territorio debe cumplir unos requisitos básicos de integración paisajística que respeten los elementos más importantes de la estructura visual del territorio. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios generales para la protección del paisaje:

Considerar dentro del proceso de concentración parcelaria el criterio de conservación de valores paisajísticos: vías pecuarias, vegetación de taludes, barrancos, humedales, vegetación ligada al agua, bosquetes, árboles singulares, etc., así como de elementos constructivos como abejas, refugios y muros de piedra.

- En el diseño de la concentración parcelaria, se deberán considerar los factores del medio que favorezcan la menor fragilidad en el paisaje y en consecuencia, una mayor capacidad de absorción del cambio.
- Adecuar a la topografía el nuevo parcelario, la red de caminos y el resto de infraestructuras lineales.
- Preservar los elementos topográficos preexistentes, evitando la eliminación de laderas y resaltes del relieve, la eliminación o deterioro de cauces naturales, la desaparición de muros, ribazos, arbolado disperso o en bosquetes y setos vivos, caminos tradicionales, etc., salvo de forma puntual y con las acciones de integración y restauración necesarias para no deteriorar la calidad paisajística.
- Intentar mantener la vegetación y el arbolado existente y en caso de desaparición, establecer las medidas correctoras que permitan mantener la textura y la escala de compartimentación original de los terrenos.
- Preservar los hitos y elevaciones topográficas, manteniendo su visibilidad y reforzando su presencia como referencias visuales del territorio.
- Considerar las posibilidades de mantenimiento de los paisajes agrarios característicos, por su contribución a la variedad del paisaje, prestando especial

atención a la mezcla de texturas y a la singular geometría que proporciona el mosaico de usos.

- Tener en cuenta la posibilidad de efectuar plantaciones lineales en la nueva red de caminos, utilizando especies autóctonas y con posibilidades de adaptarse bien en la zona.
- Mejorar la conectividad entre los diferentes paisajes, manchas de vegetación y rodales de vegetación a conservar, mediante: corredores ecológicos, elementos lineales de vegetación (árboles y arbustos), cursos de agua y vías pecuarias.

9.1.7. Específicas de protección del patrimonio arqueológico

Las medidas de protección de los puntos con valor arqueológico, tienen una doble vertiente. Por un lado hay que incidir en la protección de los enclaves y, por otro, en la prevención ante la aparición de posibles nuevas evidencias no detectadas en la prospección superficial. Para ello, se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Se llevará a cabo un seguimiento arqueológico básico de todas las acciones de la obra que supongan remociones de tierra en el subsuelo por debajo de los 60 cm de profundidad, que consistirá en la revisión de las zanjas y desmontes que se realicen por debajo de esta cota, independientemente de la zona en que se trabaje.
- En el entorno del yacimiento catalogado, entendido éste como la franja de terreno comprendida en un perímetro de 50 metros medidos desde su delimitación exterior, las obras consistentes en la excavación de zanjas y la renovación de caminos se realizará con un seguimiento arqueológico intensivo, que consistirá en la presencia a pie de obra del personal técnico de Arqueología que resulte preciso para el buen control de los trabajos.
- Así, se seguirán las directrices facilitadas por la Sección de Arqueología para el yacimiento afectado por las obras (Ver anexo nº 9).

Categoría 1

La protección del trazado de la calzada romana *Iter XXXII* estaría exenta de

perímetro de protección ya que se trata de una propuesta teórica que, de confirmarse, estaría superada por infraestructuras modernas.

En caso de que fuera necesario realizar desmontes, se realizarán previamente sondeos arqueológicos, no estando permitida la modificación de su actual trazado.

Categoría 3

Estos yacimientos cuentan con una protección mínima que permite realizar desbroces, remociones o excavaciones en su perímetro, así como modificar su topografía, parcelación y el estado actual de sus infraestructuras viarias. Ello no impide la instalación del riego por aspersión y la mejora o realización de infraestructuras.

Las condiciones para poder realizar estas acciones dentro de los límites del yacimiento son las siguientes:

- Sondeos mecánicos equivalentes al 2 % como máximo del espacio periférico protegido si se va a instalar riego por aspersión. Se realizarían con un alcance limitado a la localización de restos primarios o a las cotas de profundidad de la obra prevista.
- Excavación con metodología arqueológica de las acciones derivadas de la obra (zanjas, pozos, cunetas, etc.). Se realizarían con un alcance limitado a las cotas de profundidad de la obra prevista.
- Seguimientos intensivos de las obras.

La realización de una, dos o de las tres medidas, se determinará en cada caso y según el alcance de las obras.

- Todos los préstamos asociados a las obras deberán ser informados previamente por el Servicio de Patrimonio Histórico.
- Se estudiará en cada caso si antes del comienzo de las obras es necesario balizar las áreas de los yacimientos que pudieran verse afectados por las obras.

9.1.8. Específicas de protección de las vías pecuarias

- Durante la fase de ejecución de las obras no se podrá interrumpir en su totalidad el paso en la vía pecuaria P-90, debiéndose habilitar un paso alternativo si fuera necesario.
- No se realizarán depósitos de materiales y/o residuos, ni siquiera con carácter temporal, sobre las superficies pertenecientes a la vía pecuaria.
- Si bien en el momento actual solo se conocen los ejes de la Pasada P-90, se tendrá en cuenta esta vía pecuaria en el diseño del nuevo parcelario, respetando el trazado existente. Se evitará proyectar sobre esta vía pecuaria conducciones, nuevos caminos, desagües, etc. En ningún caso deberá aparecer como regable ningún tramo de la misma.

9.1.9. Específicas por la obtención de materiales y vertederos

- Se prevé la reutilización en la propia obra de la totalidad de las tierras procedentes de la excavación y demolición y, si no es posible, se depositen en las zonas de extracción, de manera que no sea necesario proceder a la apertura de nuevos vertederos. Así, el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto deberá indicar que la tierra vegetal extraída será acopiada para su posterior reutilización en la restauración del terreno.
- No obstante lo anterior, se presenta el Registro de Producción y Gestión de Residuos de Navarra⁷¹.
- A ser posible, se priorizará el uso de graveras legalizadas ya existentes.
- Para nuevas graveras, se procederá de la siguiente manera:
 - a) Retirada de los 40 cm. superficiales de la capa vegetal, previa al inicio de la extracción de grava, su acopio en las proximidades hasta que finalice la extracción en la gravera y el posterior extendido de dicha capa vegetal y el refinado de la superficie del terreno.

⁷¹ <http://www.ganasa.es/gestion-residuos/gestion-residuos-listado.aspx?cat=10&cod=NN8>

- b) Antes de proceder al extendido de la capa vegetal acopiada, una vez finalizada la extracción de zahorra, se depositarán los restos de demolición y materiales sobrantes, se embastarán el fondo y los laterales de la explotación, quedando el fondo sensiblemente horizontal, y los laterales de la excavación con un talud 1:1. El fondo será subsolado, en una profundidad no inferior a 60 cm. Podrá entonces procederse al extendido del acopio de tierra vegetal en un espesor uniforme tanto en el fondo como en los laterales de la gravera.
- c) La superficie resultante quedará refinada, esto es, sin irregularidades, bolos, etc. permitiendo el laboreo y cultivo de la parcela.

9.2. MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas incluidas en este apartado tienen como objetivo amortiguar impactos que no son evitables mediante la aplicación de medidas preventivas. Generalmente conllevan la ejecución de unidades de obra concretas. Deben estar bien detalladas en la fase de diseño del proyecto, ser asumidas por todos los estamentos implicados en su ejecución y ser coherentes con el plan de obra en cuanto a las fechas de ejecución. Debe ser controlada su correcta ejecución y es recomendable un seguimiento a posteriori para verificar su efectividad.

Las medidas compensatorias tienen como objetivo compensar impactos generados por el proyecto que no son corregibles con las medidas anteriores. Generalmente, implican no sólo la ejecución de unidades de obra concretas sino la redacción de proyectos específicos complementarios y planes de seguimiento a medio plazo. Muchas veces se ejecutan fuera del ámbito de actuación del proyecto.

9.2.1. De diseño o generales

- Al terminar la fase de obras, se procederá al desmantelamiento adecuado de las instalaciones auxiliares, retirándose todos los elementos no existentes en la situación original procedentes de la actividad de obra, así como la reposición de los caminos afectados.
- Se procederá a la descompactación del terreno afectado mediante laboreo ligero u otras técnicas, cuando sea necesario.

- Los huecos creados en las actuaciones se rellenarán con la tierra extraída en las excavaciones. En el caso de que ésta no sea suficiente, se utilizarán materiales externos cuyas características fisicoquímicas y granulométricas sean similares a las del material original.

9.2.2. Específicas de protección de la vegetación

- Se deberá tener especial cuidado en la restauración de las zonas con vegetación natural atravesadas por la red de riego. Así, en las zonas en las que se haya suprimido la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea, por el paso de tuberías, se procederá a recuperar la cubierta vegetal. Para ello se ha previsto la utilización de siembras con mezcla de semillas de herbáceas (*Trifolium fragiferum*, *Onobrychis viciifolia*, *Sanguisorba minor*, *Lolium perenne*, *Lolium rigidum*, *Festuca rubra* y *Medicago sativa*) y especies arbustivas (*Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Tymus vulgaris* y *Genista scorpius*)

9.2.3. Específicas de protección de la fauna

- Protección de la balsa del Casetón de la Dehesa y de la balsa situada junto al corral al oeste del sangrero del Camino de la Piedra, donde se ha constatado nidificación de aguilucho lagunero. Si bien el proyecto prevé mantener estas balsas, se evitará actuar en sus inmediaciones en la época de nidificación.
- Protección de las manchas de arbolado con nidificación de rapaces. Por un lado están los pinares de los cabezos del Ginestar y del Carasol, y por otro la hilera de arbolado junto al Canal de Lodosa, que no se verán afectados por el proyecto. Además de conservar estas formaciones, se evitará actuar en sus inmediaciones en la época de nidificación.
- El seguimiento ambiental de la obra prestará atención a la posible instalación de parejas de aves rapaces en otros árboles dispersos, y en caso de detectarse se indicará a la dirección de obra para la protección del lugar.
- Se promoverá el uso moderado de fitosanitarios para evitar tanto daños directos a la fauna como contaminación de suelo y agua, que tendrá a su vez efecto en la fauna acuática.

- En la medida de lo posible se conservarán los corrales, manchas de arbolado, manchas de vegetación natural existentes, y los árboles dispersos en la zona.
- Para no afectar a anfibios, en aquellos cauces donde solo haya que realizar una adecuación de la red de drenaje existente, la actuación debería hacerse en verano (desde mediados de junio hasta septiembre), época que no coincide con el periodo crítico de estas especies.

9.2.4. Específicas de protección del paisaje

- Siguiendo el camino que continúa desde la Ermita de la Dehesa, se localiza una alineación de pinos carrascos (*Pinus halepensis*) adultos de unos 900 metros de longitud.



Hilera de pinos

Este arbolado enriquece el paisaje con su verticalidad y es un ejemplo de corredor lineal en el paisaje a la vez que aumenta el grado de heterogeneidad.

Se propone la colocación de cuatro bancos, creando así una zona de descanso en este trazado.

- Para facilitar su integración en el paisaje, en los caminos indicados en el plano nº 9, se reservarán bandas de terreno paralelas de unos 4 metros de anchura, priorizando la orientación sur en los caminos que discurren de este a oeste y la orientación este en aquellos caminos que discurren de norte a sur.

En estas bandas se efectuará una plantación lineal arbolado, utilizando especies como sauce (*Salix spp.*), chopo (*Populus nigra*), álamo (*Populus alba*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*).

También se podrían utilizar otras especies como ciruelo (*Prunus domestica*), almendro (*Prunus dulcis*), albaricoquero (*Prunus armeniaca*) y avellano (*Corylus avellana*).

9.2.5. Específicas de protección de las vías pecuarias

- Una vez concluidas las obras necesarias para la realización de las conducciones, se procederá a la restauración de las zonas afectadas por los cruces mediante siembras o plantaciones si fuera necesario, de modo que en ningún caso y como consecuencia de las mismas tanto el tránsito ganadero como los demás usos compatibles se vean perjudicados.

9.2.6. Específicas de protección de cauces y riberas

- En el caso de las obras de cruce de los barrancos por tuberías, éstas deberán realizarse de forma que afecten a la menor superficie posible tanto del cauce como de las orillas. Es decir, se intentará que el trazado sea perpendicular al cauce y las máquinas trabajarán ocupando la menor superficie posible de orillas, trabajando siempre que se pueda desde el exterior de las mismas. Cada cruce deberá ser balizado previamente, creando así un pasillo de trabajo.
- En el cruce de los barrancos, se seguirán los criterios aplicados para este tipo de actuaciones por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Así, la generatriz superior de la tubería deberá quedar al menos a 1,5 m por debajo del lecho del cauce, debiendo dejar los cauces y márgenes afectados por los cruces en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de la tubería alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas ordinarias. Las zanjas en las que se alojarán las tuberías se rellenarán con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 30-50 cm superiores, no provocando ninguna elevación del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

- Siguiendo la anterior línea de actuación, en la reconstrucción se mantendrá la diversidad granulométrica del lecho original. Se atenderá particularmente a la reposición de los elementos que puedan constituir refugios para la fauna acuática.
- Se realizará una adecuada restitución de las orillas de los barrancos afectados por las obras de cruce. El material a utilizar será el mismo que el retirado durante la realización de las obras. Este tipo de material posee una alta capacidad de regenerar en poco tiempo la vegetación palustre originaria de la zona. De esta forma la recuperación del hábitat palustre de las orillas y del entorno paisajístico de la zona de actuación será mayor.
- Las defensas de obra que sea necesario crear en las márgenes afectarán al tramo estrictamente imprescindible para la función prevista, no alargándose innecesariamente aguas arriba y abajo del punto afectado. En la medida de lo posible su diseño y construcción preverá la posterior revegetación.
- La planificación parte de la premisa de mantener invariable la inundabilidad de cada área de actuación, permitiendo además minimizar los daños que la inundación de 5 años produce en las infraestructuras mediante la sustitución de riego a manta por riego a presión, que permite la desaparición de obstáculos, fundamentalmente las acequias, que generan saltos de agua en la inundación provocando los daños más cuantiosos. La actuación de concentración parcelaria en áreas inundables aplicará, por tanto, criterios especiales de diseño que permitan minimizar los daños en infraestructuras por inundación.
- Se propone reservar una banda de terreno de unos 4 metros de anchura junto al barranco del Tollo, desde el límite sur del ámbito de actuación hasta la desembocadura en el Canal de Lodosa. En esta franja se efectuará una plantación lineal de *Tamarix canariensis* y *Populus nigra*.



Tramo final del barranco del Tollo

- Junto a los tres desagües que vierten al Canal de Lodosa, se propone reservar una banda de unos 4 metros de anchura de manera que se pueda realizar una plantación con arbolado y arbustos que mejore la función ecológica de estas zonas de desagüe a la vez que se favorezca la biodiversidad de estos pequeños corredores. Para ello se efectuará una plantación lineal con *Tamarix canariensis* y *Populus nigra*.



Desagüe

- En un recinto de unos 800 m² situado al sureste de la balsa del Casetón de la Dehesa, como mejora ecológica en zonas húmedas, se plantea llevar a cabo una

plantación con chopo (*Populus nigra*), álamo (*Populus alba*), sauce (*Salix spp.*) y tamariz (*Tamarix canariensis*).

- Junto al camino que continúa hacia el noroeste desde la Balsa del Casetón de la Dehesa discurre un desagüe que actualmente soporta un carrizal. Se plantea la reserva de una banda de terreno de unos 4 metros de anchura, en la que se efectuará una plantación lineal de *Tamarix canariensis* y *Populus nigra*.
- En el resto de zona fluvial las infraestructuras a construir son tuberías enterradas, caminos y saneamientos, que no deben de constituir obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulnerar la conectividad de la zona. Al tratarse de zonas con sistema de riego a presión, los caminos podrán llevar prácticamente la misma cota que los terrenos de cultivo, de manera que no se alteren los procesos de inundabilidad.

9.2.7. Específicas para el acondicionamiento de drenajes

- Los nuevos colectores se proyectarán con taludes 3H:2V con el fin de que se recupere en los taludes parte de la vegetación eliminada. En los tramos en los que la ejecución de una orilla afecte a valores naturales o cultivos permanentes los taludes se proyectarán 1H:1V.

El procedimiento de actuación será el siguiente:

- a) Replanteo de los perfiles
 - b) Acceso de la maquinaria a través de las parcelas de cultivo
 - c) Excavación de los drenajes y extendido del material sobrante por las parcelas de cultivo cercanas (nunca sobre pastizales).
- Para evitar nuevas adecuaciones de los drenajes por falta de funcionalidad, conviene establecer un mantenimiento anual mediante la limpieza con medios mecánicos, evitando afectar el margen contiguo a pastizales y a la vegetación natural existente. Esta limpieza deberá realizarse siempre desde las propias parcelas de cultivo y nunca desde áreas con vegetación natural de interés como los pastizales.

9.3. RESUMEN DE IMPACTOS DESPUÉS DE APLICAR MEDIDAS CORRECTORAS

A la hora de analizar los diferentes impactos, el esquema tradicional de valoración enfrenta las acciones del proyecto a los factores del medio y trata de analizar el cambio que se produce en el factor como consecuencia de la acción. En caso necesario se plantean medidas de diversa naturaleza que amortiguan, corrigen o compensan el impacto. Cuando estas medidas son viables, se asumen en el proyecto y entonces debe realizarse una nueva valoración de los que se ha venido a llamar *impactos residuales*.

En la tabla que sigue se resumen de nuevo los impactos después de la aplicación de dichas medidas.

ELEMENTO ANALIZADO	FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN
Clima	No significativo	No significativo
Calidad del aire	Compatible	No significativo
Geomorfología	Compatible-Moderado	No significativo
Suelo	Compatible	Compatible
Agua	Compatible	Compatible-Moderado
Vegetación	Compatible	Compatible
Fauna	Compatible-Moderado	Compatible
Paisaje	Compatible-Moderado	Compatible-Moderado
Medio socioeconómico	Positivo	Positivo
Patrimonio Arqueológico	Compatible	No significativo
Vías pecuarias	Compatible	No significativo
Dominio público hidráulico	Compatible-Moderado	Compatible

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental agrupa las labores que deben realizarse para garantizar la aplicación de las medidas correctoras y el mantenimiento de la calidad ambiental del medio en el área de actuaciones dentro de los límites propuestos por el presente estudio.

10.1. OBJETIVOS

- a) Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiere autorizado.
- b) Confirmar que la valoración de los impactos más importantes del proyecto sobre el medio receptor se ajusta a la realidad, tanto en lo que se refiere a la importancia de las alteraciones, como a que no se generan otros impactos negativos significativos no previstos con anterioridad.
- c) Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras aplicadas, garantizando su adecuado mantenimiento.
- d) Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias del impacto.
- e) Detectar la aparición de posibles nuevos impactos y diseñar y aplicar las correspondientes medidas minimizadoras.

Para ello se llevarán a cabo una serie de controles que comenzarán antes del inicio de las obras y se prolongarán durante su ejecución y a lo largo de la explotación del proyecto cuando se considere necesario.

10.2. CONTROLES

10.2.1. Antes del inicio de las obras

- Se verificará la adopción en el proyecto de todas las medidas contenidas en los apartados anteriores y la adecuación de la definición de las mismas a lo establecido en este documento y los que se pudieran emitir al respecto posteriormente

- Se comprobará que se tramitan adecuadamente las autorizaciones necesarias para las extracciones de áridos que se necesiten para la ejecución de las obras
- Se analizará el Plan de gestión de los residuos y el de limpieza de cubas de hormigón
- Se verificará la adecuación del plan de obras a las restricciones de calendario indicadas:

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO*
Cruces de barrancos y otros cauces menores indicados	Visión europeo	Desde abril a agosto
Cruces de barrancos y otros cauces menores indicados	Galápagos europeo	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Obras junto a zonas de nidificación	Aguilucho lagunero. Rapaces	Desde abril a julio
* En principio en este periodo no deberían hacerse los trabajos señalados, salvo que las condiciones biológicas o hidrológicas del año de ejecución lo permitan		

10.2.2. Fase de obras

Durante la fase de construcción prevista para la obra, el Programa de Vigilancia Ambiental debe resultar garantía de control medioambiental de todos los aspectos significativos de la misma.

- Una de las mejores medidas a aplicar en este sentido es el establecimiento de una adecuada planificación de las obras y apostar por la formación ambiental de los operarios, principalmente de los encargados de los equipos de obra. Una correcta planificación de las obras que tenga en cuenta, además de los aspectos constructivos, los ambientales, evitará, en muchos casos, contaminaciones innecesarias.

En esta etapa se realizará, una serie de controles específicos (anexo nº 12):

- Control de obra ordinario
- Vigilancia de la gestión ambiental de tierras y materiales de obra
- Vigilancia de la gestión específica de residuos

- Restauración paisajística
- Con objeto de adaptar la ejecución de las obras a lo proyectado y a las medidas propuestas al efecto, se hará un seguimiento del replanteo del área afectada, así como del jalonamiento, mediante estaquillado, del perímetro de actuación, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. En las zonas con instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se controlará el balizado para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.
- Se valorarán los efectos ambientales de cualquier modificación del plan de obras y/o del proyecto.
- Se participará en la toma de decisiones de trascendencia informando a los responsables de las implicaciones ambientales de los aspectos a definir o modificar.
- Se verificará el cumplimiento de los calendarios y de la planificación de la obra.
- Durante la fase de ejecución de las obras, debido al movimiento de tierras y maquinaria y el transporte de materiales por los caminos rurales, se verá incrementada la contaminación atmosférica manera local por los territorios donde se desarrollen estas actuaciones. Esto será debido al polvo que se produzca y a las emisiones de CO₂ y partículas en suspensión procedentes de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. Se verificará que los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria se llevan a cabo con la mínima inmisión de polvo y partículas.
- En el control de obra rutinario deberá verificarse la no alteración en la composición e integridad estructural de los suelos no se vean directamente ocupados por las obras. Para evitar afecciones innecesarias al suelo durante las obras, se efectuarán los siguientes controles:
 - Constatación de que el acceso e instalación de los distintos elementos de la obra se ejecutan en las condiciones que se establecen en el proyecto y no se afectan terrenos no previstos por compactación.

- Se comprobará que el flujo de vehículos discurre por los caminos establecidos y se vigilará que los movimientos de tierra realizados sean mínimos.
 - Se controlará de forma exhaustiva el respeto a las áreas de movimiento de maquinaria, teniendo que solicitarse autorización para la apertura de nuevos caminos o la ampliación de dicha zona.
 - Inspección visual de que no se producen episodios de contaminación por derrames o fugas de aceites, pinturas, etc.
- Se verificará que las medidas de vigilancia de la contaminación hídrica son las adecuadas en cada momento de inspección. Para comprobar que la protección de la calidad del agua durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:
- Constatación de que las actividades destinadas al parque de maquinaria se realizarán en él.
 - Verificar la respuesta de los elementos instalados como medidas de protección: dispositivos de decantación, arquetas de recogida de aceites y lubricantes, balsas de lavado de ruedas, etc.
 - Inspección visual de las zonas de lavado de canaletas de las hormigoneras, etc.
 - Inspección del terreno, sobre todo en las zonas de líneas de drenaje natural, para verificar que no se producen vertidos ni otras alteraciones.
- Algunas de las medidas ya indicadas para el control de otros factores ambientales son también de aplicación para la protección y control de las comunidades de vegetación presentes en el entorno de las obras: presencia de polvo, jalonamiento, etc. No obstante, se exponen a continuación las labores de seguimiento al efecto.
- Inspección visual de las comunidades vegetales de los alrededores de la obra, en que se verá si existe alguna afección y comprobar su estado general.

- Se vigilará que el despeje y desbroce de vegetación se haga en las condiciones adecuadas y se restrinja a la zona comprendida estrictamente dentro de los límites de actuación.
 - Controles relacionados ya indicados para otros aspectos ambientales: jalonamiento, afección al terreno, etc.
- Se verificarán las medidas de preservación de la fauna durante la fase de ejecución de las obras:
- Se supervisará el seguimiento de visón europeo, nutria paleártica y galápago europeo.
 - El seguimiento ambiental de la obra prestará atención a la posible instalación de parejas de aves rapaces en otros árboles dispersos, y en caso de detectarse se indicará a la dirección de obra para la conveniente protección del lugar.
 - Presencia de ejemplares afectados por las obras y/o circulación de vehículos de obra.
 - Comprobación de que no queden ejemplares atrapados en las zanjas excavadas.
- Para comprobar que el movimiento de tierras durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:
- Vigilancia de las labores de extracción, transporte y acopio.
 - Inspección visual de que la altura y estructura de los acopios sea la adecuada.
 - Control de la calidad del suelo (contenido de humedad, fenómenos de compactación, etc.).
 - Cuando se lleven a cabo movimientos de tierra que conlleven asociados acopios de suelo y tierra vegetal, control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal. Posteriormente, el estado de los acopios de suelo y tierra vegetal se controlará semanalmente. Los lugares de comprobación son las zonas destinadas a acopios de suelo.

- Para comprobar que la gestión de los residuos generados durante las obras se realice conforme a lo especificado en las medidas establecidas al efecto, se efectuarán los siguientes controles:
 - Revisión de la documentación relativa a la retirada de los diferentes residuos, autorizaciones administrativas e inscripción en los registros correspondientes sobre productores, gestores o transportistas de residuos.
 - Inspección visual de todos los espacios/contenedores destinados a la localización de los residuos para comprobar que se encuentran en condiciones adecuadas para su correcta utilización.

Adecuación de las medidas establecidas en la legislación (etiquetado, segregación correcta, protección, etc.).

- Presencia de todos los contenedores necesarios.
 - Estado de los contenedores (nivel de llenado, deterioros).
 - Correcta separación de residuos
 - Frecuencia de las retiradas.
 - Inspección de toda la zona de obra, para observar si existen residuos dispersos.
- Se supervisará que se cumplan las medidas de protección del patrimonio arqueológico.
 - Para comprobar que el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares se realice correctamente, se llevará a cabo una inspección visual para comprobar que las instalaciones de obra han sido retiradas y desmanteladas.
 - Se coordinarán los trabajos de construcción y los de restauración ambiental.
 - Se efectuará un seguimiento de las labores de revegetación y de la ejecución de los trabajos de recuperación paisajística, que se efectuarán en las zonas destinadas a ello. Se trata de establecer un control que garantice que ambas se están llevando a cabo según la buena práctica agronómica y que los resultados obtenidos resultan satisfactorios y viables. Para comprobar que las

labores de revegetación y restauración paisajística se lleven a cabo correctamente se efectuarán los siguientes controles:

- Preparación de los terrenos
- Control de la calidad, tipo y espesor de los suelos utilizados en las actuaciones de restauración.
- Revisión de los ejemplares antes de la plantación, comprobando la especie, tamaño, envase y estado sanitario. Así mismo, se comprobará la apertura del hoyo, abonado y colocación de la planta, la incorporación de tierras, primer riego y la distribución según las especificaciones propuestas.
- Se comprobará la distribución de las plantas y la densidad de las mismas.

Una vez efectuadas las labores de restauración se realizará un seguimiento de la misma con objeto de asegurar el desarrollo adecuado de las especies vegetales utilizadas.

10.2.3. Fase de explotación

- Se comprobará el adecuado establecimiento de las siembras y plantaciones efectuadas, así como la supervivencia y desarrollo de éstas.
- Se comprobará que las plantaciones reciben los riegos y mantenimiento previstos.
- Se vigilará, dentro del ámbito de actuación, la posible aparición de vertederos y basureros.
- Control de nuevas roturaciones para el mantenimiento de las áreas de vegetación natural
- Se efectuará un seguimiento de las recomendaciones de riego facilitadas por el Servicio de Asesoramiento al Regante.
- Se comprobará que se lleva a cabo el programa de seguimiento de la salinidad y nitratos de las aguas dentro de la zona de actuación.

Se presenta a continuación un esquema de los impactos más significativos y las medidas preventivas o correctoras a adoptar relacionadas con las acciones del Programa de vigilancia Ambiental.

AFECCIONES	MEDIDAS	CONTROL PVA
→ Necesidad de materiales	→ Adecuada selección de localizaciones	→ Tramitación ambiental
→ Materiales excedentes	→ Depósito en zonas de extracción	→ Depósito en zonas previstas
→ Producción de residuos en obra	→ Plan de Gestión de Residuos	→ Comprobación del Plan de Gestión de Residuos (revisión de documentación, contenedores, separación de residuos, frecuencia de retiradas, etc.)
→ Afecciones al medio hídrico y fauna por diversas actividades del proyecto	→ Calendario de restricciones de obra	→ Adecuación y cumplimiento del Plan de obra a las restricciones del calendario
→ Afecciones no previstas	→ Detección y seguimiento	→ Valoración de las nuevas afecciones y propuesta de nuevas medidas preventivas o correctoras
→ Calidad del aire	→ Control de emisiones y partículas en suspensión	→ Documentación vehículos, tránsito de maquinaria, riegos de superficie, etc.
→ Contaminación hídrica	→ Alejamiento de maquinaria de los cauces, control turbidez aguas, localización de puntos de limpieza	→ Parque de maquinaria, medidas de protección, posibles vertidos, etc.

→ Vegetación	→ Reducción de ancho de afección, protección con malla plástica o cinta	→ Replanteo, balizado, despeje y desbroce, revisiones básicas en obra
→ Fauna	→ Seguimiento en obra de presencia de visón europeo, nutria paleártica y galápagos europeo	→ Presencia de ejemplares, revisión de zanjas, etc. → Propuestas de protección
→ Patrimonio arqueológico	→ Seguirios básicos e intensivo, sondeos previos, balizado	→ Realización de los seguirios, propuestas de conservación tras los sondeos
→ Gestión de los recursos hídricos y contaminación por prácticas agrarias	→ Asesoramiento a los regantes → Seguimiento de la salinidad y nitratos en aguas superficiales	→ Seguimiento de las recomendaciones de riego. → Seguimiento de la salinidad y nitratos en aguas superficiales

10.3. INFORMES

- Se redactará un *Cuaderno de Seguimiento Ambiental* de la fase de obras en el que se hará constar:
 - 1) Las medidas preventivas y correctoras previstas en el EsIA convenientemente cartografiadas
 - 2) Controles a realizar durante la fase de obras, especificados en el Programa de Vigilancia Ambiental
 - 3) Declaración de impacto ambiental
 - 4) Cartografía de los valores naturales de obligada conservación y protección

5) Cartografía de donde es necesario llevar a cabo un seguimiento arqueológico intensivo

6) Cartografía de las zonas previstas para revegetar

- Se remitirán a los organismos de la Administración Foral citados los informes oportunos, debiéndose emitir informes especiales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales, afecciones al patrimonio arqueológico o situaciones de riesgo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Se presenta el siguiente cronograma de entrega de documentos:

INFORME	MOMENTO DE EMISIÓN	ORGANISMO
Tramitación de préstamos y vertederos	- Antes de la ejecución de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje Servicio de Patrimonio Histórico
Cambios de trascendencia respecto al proyecto	- Antes de la ejecución de las obras - Durante las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Adecuación de drenajes	- Antes de la ejecución de las obras - Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Obras en cauces	- Durante las obras - Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Protección de visón europeo, nutria paleártica y galápagos europeo	- Durante las obras - Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Detección de especies singulares	- Antes de la ejecución de las obras - Durante las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Detección de nuevos yacimientos	- Antes de la intervención - Después de la intervención	Servicio de Patrimonio Histórico
Seguimiento arqueológico	- Final de las obras	Servicio de Patrimonio Histórico
Gestión de residuos	- Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Restauración e integración ambiental	- Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje
Desmantelamiento instalaciones auxiliares	- Final de las obras	Servicio de Territorio y Paisaje

- Tanto las medidas preventivas, correctoras y compensatorias como las actividades dependientes del Programa de Vigilancia Ambiental, deberán aparecer recogidas en el presupuesto del Proyecto constructivo.

11. CONCLUSIONES

El proyecto objeto de este EsIA comprende la concentración parcelaria y la modernización del regadío La Dehesa en la zona Ribaforada II. Este regadío se abastece del Canal de Lodosa. Para diseñar los trazados de la red de tuberías y definir la zona regable se han realizado numerosos estudios previos, que han permitido analizar diversas alternativas, eligiendo la que, en principio, supone una menor afección.

Si bien dentro del ámbito de actuación no se encuentran espacios naturales protegidos, sí existen elementos naturales de interés como barrancos, balsas y manchas de vegetación, habiéndose procurado un diseño del proyecto que prime la menor afección posible, protegiendo estas áreas.

Tras la caracterización de los impactos que pueden causar las nuevas instalaciones y su uso sobre el medio natural y socioeconómico, se han propuesto las medidas preventivas y correctoras oportunas para minimizar la afección a estos espacios y a los elementos del medio más sensibles presentes en él.

Tras la aplicación de estas medidas, los impactos que, a nivel global, el proyecto generará sobre el medio ambiente se pueden calificar como:

- En la Fase de construcción: compatible-moderado
- En la Fase de funcionamiento: compatible-moderado

Como conclusión, el EsIA indica que las actuaciones previstas no producirán impactos ambientales que superen los niveles de compatible-moderado, siempre que se adopten las precauciones previstas. Las áreas más frágiles ambientalmente del territorio estudiado (las clasificadas como de obligada conservación), así como la fauna catalogada no sufrirán una afección significativa como consecuencia del proyecto.