



Estudio de impacto ambiental de la concentración parcelaria de Guirguillano y Echarren de Guirguillano

MEMORIA

Noviembre - 2019

ÍNDICE

Memoria

1. Introducción	9
1.1. Antecedentes	9
1.2. Ámbito de actuación	9
1.3. Marco legal	10
1.3.1. Legislación Comunitaria	10
1.3.2. Legislación estatal	11
1.3.3. Legislación autonómica	11
1.4. Alcance y objetivos del Estudio de impacto ambiental	13
1.5. Equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental	14
2. Justificación del proyecto	16
3. Estudio de alternativas	19
3.1. Alternativa “0”	19
3.2. Alternativas consideradas	19
4. Descripción del proyecto	20
4.1. Aspectos generales	20
4.2. Plan de concentración parcelaria	20
4.3. Caminos y desagües	21
4.3.1. Caminos	21
4.3.2. Desagües	24
4.4. Materiales necesarios y sobrantes	25
5. Descripción del medio	26
5.1. Clima	26

5.2. Geología y Geomorfología	28
5.2.1. Geología	28
5.2.2. Geomorfología	29
5.3. Edafología	29
5.4. Hidrología	33
5.4.1. Río Arga	33
5.5.4.1. Marco geográfico	33
5.5.4.2. Caudales en régimen natural	33
5.5.4.3. Calidad del agua	34
5.4.2. Otros cauces naturales	35
5.5. Vegetación	36
5.5.1. Objetivos	36
5.5.2. Metodología	36
5.5.3. Bioclimatología y Biogeografía	37
5.5.4. Vegetación potencial	38
5.5.5. Vegetación natural y seminatural	43
5.5.5.1. Bosques	44
5.5.5.2. Matorrales	47
5.5.5.3. Pastizales	54
5.5.5.4. Vegetación de ribera, barrancos y regatas	57
5.5.5.5. Formaciones de borde	58
5.5.6. Correspondencia entre la vegetación y la Directiva de Hábitats	59
5.5.7. Flora protegida y de especial interés	61
5.5.8. Valoración naturalística de la vegetación	62
5.6. Marco socioeconómico	65
5.6.1. Población	66

5.6.2. Sector agropecuario	67
5.6.3. Comunicaciones	68
5.6.4. Mercado de trabajo	69
5.7. Patrimonio arqueológico	70
5.7.1. Metodología	70
5.7.2. Resultados y valoración	70
5.8. Vías pecuarias	78
6. Elementos de alto valor natural (SAVN)	80
6.1. Contexto	80
6.2. Descripción	81
6.2.1. Pastizales y matorrales pastoreados por el ganado en régimen intensivo	81
6.2.2. Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural	82
6.2.3. Presencia de árboles dispersos	83
6.2.4. Ecotonos en los bordes de parcelas	84
6.2.5. Construcciones humanas tradicionales	85
7. Valores naturales de obligada conservación y protección	87
8. Espacios protegidos	92
9. Caracterización y valoración de los impactos previsibles	93
9.1. Metodología	93
9.2. Descripción de los impactos ambientales	97
9.2.1. Impacto sobre el clima	97
9.2.2. Impacto sobre la calidad del aire	97
9.2.3. Impacto sobre la geomorfología	99
9.2.4. Impacto sobre el suelo	100

9.2.5. Impacto sobre el agua	101
9.2.6. Impacto sobre la vegetación	102
9.2.7. Impacto sobre la fauna	110
9.2.8. Impacto sobre el paisaje	111
9.2.9. Impacto sobre el medio socioeconómico	113
9.2.10. Impacto sobre el patrimonio arqueológico	116
9.2.11. Impacto sobre las vías pecuarias	117
9.2.12. Impacto sobre el dominio público hidráulico	118
9.2.13. Otros impactos no valorados	119
9.3. Resumen de impactos antes de aplicar medidas correctoras	119
10. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	120
10.1. Medidas preventivas	120
10.1.1. De diseño o generales	120
10.1.2. Específicas de protección del suelo	125
10.1.3. Específicas de protección del agua y la hidrología	126
10.1.4. Específicas de protección de la vegetación	126
10.1.5. Específicas de protección de la fauna	130
10.1.6. Específicas de protección del paisaje	131
10.1.7. Específicas de protección del patrimonio arqueológico	133
10.1.8. Específicas de protección de las vías pecuarias	135
10.1.9. Específicas de protección de cauces y riberas	136
10.1.10. Específicas por la obtención de materiales y vertederos	136
10.2. Medidas correctoras y compensatorias	137
10.2.1. De diseño o generales	137
10.2.2. Específicas de protección de la Geomorfología	138
10.2.3. Específicas de integración paisajística	139
10.2.4. Específicas de protección de las vías pecuarias	139

10.2.5. Específicas de protección de cauces y riberas	139
10.2.6. Específicas por el acondicionamiento de drenajes	141
10.3. Resumen de impactos después de aplicar medidas correctoras	141
11. Programa de vigilancia ambiental	143
11.1. Objetivos	144
11.2. Controles	144
11.2.1. Antes del inicio de las obras	144
11.2.2. Fase de obras	145
11.2.3. Fase de explotación	149
11.3. Informes	150
12. Conclusiones	152

Anexos

1. Informe sobre el contenido del Estudio de impacto ambiental (2012)
2. Informe sobre el contenido del Estudio de impacto ambiental (2019)
3. Masa 422. Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado
4. Descripción de los recintos de vegetación cartografiados
5. Descripción de los elementos de alto valor natural (SAVN)
6. Protección del Patrimonio arqueológico
7. Informe sobre vías pecuarias
8. Seguimiento de medidas correctoras

Planos

1. Situación
2. Planta general. Caminos y desagües
3. Vegetación natural
4. Valores naturales de obligada conservación y protección
5. Elementos de alto valor natural (SAVN)
6. 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 16 de junio de 2011 se publicó en el Boletín Oficial de Navarra la Resolución 741/2011 de 3 de junio, del Director General de Desarrollo Rural, por la que se inicia la actuación en infraestructuras agrícolas mediante los instrumentos propios de la concentración parcelaria en la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano¹.

Con el fin de iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), por Resolución 1139/2011 del Director General de Desarrollo Rural, se dispuso la aprobación y envío de la Memoria-Resumen a la Dirección General de Medio Ambiente y Agua.

Durante el trámite de consultas previas no se recibió ninguna respuesta por parte de las entidades consultadas.

El 16 de enero de 2012, el entonces Servicio de Calidad Ambiental emitió un Informe sobre el contenido del Estudio de impacto ambiental (ver anexo nº 1).

El 4 de julio de 2019, el Servicio de Territorio y Paisaje emitió un informe complementario (ver anexo nº 2).

1.2. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La superficie de actuación es de 843 hectáreas e incluye en su totalidad los términos concejiles de Guirguillano y Echarren de Guirguillano. Este municipio se sitúa en la Comarca de Pamplona, al oeste del río Arga y al sur de las sierras del Perdón y Sarbil.

El ámbito del proyecto incluye 843 hectáreas de campos de labor en secano y de vegetación natural, siendo dos terceras partes de la superficie monte (forestal y pastizal), con un pequeño tramo del río Arga. El río hace de límite oriental de la zona analizada, dibujando en buena parte el límite occidental la Pasada de Guesálaz.

Los límites de la zona de actuación son:

¹ Resolución 741/2011, de 3 de junio, del Director General de Desarrollo Rural, por la que se inicia la actuación en infraestructuras agrícolas mediante los instrumentos propios de la concentración parcelaria en la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano

- Norte: Término concejil de Arguiñáriz (Guirguillano) y lugar de Gorriza (Guirguillano)
- Sur: Término municipal de Cirauqui y lugares de Sorakoitz y Orendáin-Zabala (Guirguillano)
- Este: Término municipal de Puente la Reina-Garés
- Oeste: Términos concejiles de Arzoz-Muzqui y Garísoain (Guesálaz)

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

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 220 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

El Estudio de impacto ambiental (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 detallada.

Por tanto, el EsIA tiene como objetivo básico conocer los impactos ambientales que puedan producirse en la zona 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 de actuación.

Se llevará a cabo la concentración parcelaria de los terrenos, según el procedimiento especificado en la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas.

Precisamente el Capítulo II de esta Ley Foral indica que el procedimiento de EIA se debe iniciar con el envío a la autoridad ambiental de un Proyecto Básico.

Conviene señalar por tanto, que en el momento de la redacción de este EsIA, las obras relacionadas están a nivel de Proyecto Básico y el procedimiento de concentración parcelaria se encuentra en sus etapas más iniciales.

Con estos antecedentes, parece evidente que el EsIA debe plantearse con la finalidad de:

- a) Proponer unos criterios de diseño en orden a evitar las afecciones más significativas.
- b) Identificar los valores naturales de obligada conservación y protección y, en su caso, definir las áreas a excluir de la actuación.

Es decir, se trata de establecer una serie de indicaciones sobre cómo se debe redactar el proyecto constructivo derivado del Proyecto Básico junto a una propuesta

con las medidas más adecuadas a tener en cuenta con el objetivo de garantizar su sostenibilidad, en la idea de que estas actuaciones públicas deben suponer una importante mejora socioeconómica dentro de unos criterios de integración ambiental que respeten los valores naturales y culturales del entorno donde se desarrollan.

De esta manera, las previsibles afecciones detectadas (derivadas de las obras descritas en el Proyecto Básico) y las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas, podrán ser tenidas en cuenta a la hora de redactar el proyecto constructivo, tratando de conjugar los criterios de integración ambiental con los meramente técnicos y económicos.

Se trata, pues, de una propuesta de marcado carácter preventivo y secundariamente correctivo en la que tendrá especial consideración la protección de los espacios naturales protegidos y de los elementos vegetales de interés, así como la preservación de los hábitats más adecuados para la conservación de la fauna y del patrimonio cultural existente.

Se debe aprovechar al máximo el inicio tan anticipado de la EIA, y adaptar en este sentido los objetivos del EsIA.

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.

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
Fco. Javier Equiza Pérez-Larraya	Ingeniero Agrónomo
José Miguel López González	Ingeniero Técnico Agrícola

Consultores externos

Esperanza Ursúa Sesma	Doctora en Ciencias Biológicas	Vegetación y SAVN
M ^a Rosario Mateo Pérez	Licenciada en Geografía e Historia Olcairum Estudios Arqueológicos SL	Arqueología

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La actuación que se pretende realizar es la concentración parcelaria y la construcción de la red de caminos y desagües que sirva a la zona de concentración de Guirguillano y Echarren de Guirguillano, según la Resolución 741/2011 de 3 de junio.

Numerosas explotaciones agrarias navarras presentan una serie de aspectos negativos en su estructura productiva que les impiden alcanzar una rentabilidad adecuada. Uno de los más significativos es la parcelación excesiva de las explotaciones que dificulta la organización racional del trabajo.

Como se puede comprobar en la siguiente tabla de distribución de parcelas según su superficie, la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano, es un buen ejemplo de esta situación: Casi un 87% de las parcelas tienen una superficie inferior a 1 hectárea.

INTERVALO (ha)	Nº PARCELAS	%	SUPERFICIE (ha)	%
De 0 a 0,1	174	13,21	10,68	1,30
De 0,1 a 0,2	271	20,58	40,61	4,96
De 0,2 a 0,5	457	34,70	152,38	18,59
De 0,5 a 1	242	18,38	167,20	20,40
De 1 a 2	121	9,19	159,03	19,41
De 2 a 5	42	3,19	118,85	14,50
De 5 a 10	5	0,38	41,94	5,12
> 10	5	0,38	128,75	15,71
TOTALES	1.317	100,00	819,45	100,00

Las actuaciones previstas tienen como finalidad aumentar la superficie de las parcelas de cultivo y mejorar la infraestructura tanto de caminos como de desagües, y con ello constituir explotaciones, que sean viables desde los puntos de vista ambiental, agronómico, económico y social.

Se trata pues, de alcanzar una mejora en las condiciones de explotación de las fincas, que actualmente son desfavorables por su mala accesibilidad y fragmentación del parcelario.

Las 819 hectáreas de la zona de la zona objeto de la concentración parcelaria están distribuidas entre 72 titulares en 1.317 parcelas, lo que supone 18 parcelas por titular y una superficie media de 0,62 hectáreas por parcela. Casi un 87% de las parcelas tiene una superficie inferior a 1 hectárea.

En la actualidad, la zona de actuación cuenta con unas infraestructuras de caminos y desagües insuficientes y obsoletas.

La Ley Foral 18/1994² de reforma de las infraestructuras agrícolas de Navarra, y después la Ley Foral 1/2002³ que la sustituyó, marcaron las directrices para acometer, entre otros, los procesos de concentración parcelaria con una estructura más racional y mejor adaptada al orden cronológico de las actuaciones de este complejo procedimiento.

Los factores que aconsejan la realización de la concentración parcelaria de Guirguillano y Echarren de Guirguillano, se pueden resumir en los siguientes aspectos:

1. Reducción notable del número de parcelas, aumentando la superficie media de las explotaciones agrícolas.
2. Establecimiento de una red de caminos más ordenada y de mayor capacidad.
3. Establecimiento de una nueva red de desagües.

Cabe esperar que la concentración parcelaria de la zona de actuación suponga un avance importante de cara a garantizar la viabilidad económica de sus explotaciones agrícolas, en orden a:

- Contribuir a la fijación de la población rural
- Aumentar la competitividad de la agricultura
- Aumentar las posibilidades de renta y empleo
- Desarrollar un modelo territorial equilibrado

Las obras o mejoras territoriales que se incluirán comprenden todas aquellas obras propias de los procesos de concentración parcelaria: caminos rurales,

² 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)

³ Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de infraestructuras agrícolas (BON N° 33 de 15 de marzo de 2002)

saneamientos y desagües que se consideren necesarios en la nueva reestructuración y medidas correctoras medioambientales, así como otras obras que se consideren necesarias para la correcta ejecución de la concentración parcelaria.

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

3.2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

El proceso de concentración parcelaria implica la búsqueda continuada de alternativas, considerando el condicionado impuesto por el territorio, ya sea por razones de fisiografía, propiedad, aspectos medioambientales, aspectos productivos o de rendimiento, etc.

Así, se han valorado distintas alternativas posibles con el objeto de optar por soluciones compatibles desde el punto de vista técnico y ambiental. Las alternativas consideradas, en principio, afectan a la distribución de las parcelas, a la red de caminos, y a la nueva red de desagües.

Una vez realizada la toma de decisión de continuar adelante con el proceso, se han estudiado y se siguen estudiando diversas variantes. Dado que la concentración parcelaria se encuentra en una fase muy inicial (Bases Previas), se continúan barajando aún diferentes alternativas de distribución de parcelas.

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

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. ASPECTOS GENERALES

El ámbito geográfico de este EsIA se localiza en su totalidad en el término municipal de Guirguillano, siendo el ámbito de actuación del proyecto los términos concejiles de Guirguillano y Echarren de Guirguillano. Concretamente se incluyen los polígonos 2 y 3 del término municipal de Guirguillano.

Se llevará a cabo la concentración parcelaria de los terrenos, según el procedimiento especificado en la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas.

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.

4.2. PLAN DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA

A efectos de concentración parcelaria, los dos concejos, Guirguillano y Echarren de Guirguillano, constituyen una única zona de concentración parcelaria, ya que numerosos propietarios tienen propiedades en ambos concejos, y ello permitirá un mayor índice de concentración.

Según la investigación de la propiedad la superficie se reparte así:

Superficie total	843 ha
Superficie neta	819 ha
Superficie neta particular	585 ha
Superficie neta comunal	230 ha
Superficie neta Comunidad Foral de Navarra	4 ha

Una vez excluidos los cascos urbanos y descontada la red de caminos y desagües existente, la superficie aportada por los propietarios es de 819,45 hectáreas.

Los datos del plan de concentración parcelaria, después de analizar los datos catastrales y los obtenidos en la investigación de la propiedad son:

	ANTES	DESPUÉS
Superficie total (ha)	819,45	819,45
Número de titulares	72	72
Número de parcelas	1.317	250
Nº parcelas por titular	18,3	3,47
Superficie media por parcela (ha)	0,62	3,28

De donde se obtienen los siguientes índices:

$$\text{Índice de concentración}^4: \frac{1.317 - 250}{1.317 - 72} \times 100 = 85,70$$

$$\text{Índice de reducción}^5: \frac{1317}{250} = 5,27$$

4.3. CAMINOS Y DESAGÜES

4.3.1. Caminos

La red de caminos se basará en gran medida en los caminos ya existentes, que delimitan perfectamente las masas de cultivo y forestales, y se adaptan a los desniveles existentes. En algunos casos, por necesidades constructivas o medioambientales, el trazado de algunos tramos atravesará campos de cultivo.

Esta red dará acceso a cada una de las nuevas fincas.

Los caminos afirmados tendrán una anchura de 4 metros de rodadura con una longitud total de 21.574 metros y con bandas de ocupación variable, si bien en este EsIA se contempla que la anchura de ocupación de todos los caminos es de 16 metros.

En las zonas de cultivo, la longitud de los caminos es de 16.639 metros, y dispondrán de un afirmado de zahorra de 20 cm de espesor.

⁴ El índice de concentración (o coeficiente de concentración) relaciona el número de parcelas aportadas, el número de fincas atribuidas y el número de propietarios. Considerando la situación ideal de que a cada propietario le corresponda una finca, un coeficiente del 100% significaría que se ha conseguido una concentración perfecta, donde cada propietario habría recibido una sola finca. Cuanto más se aleje el índice del valor 100 el nivel de concentración es vuelve más ineficiente

⁵ El índice de reducción es un indicador que permite cuantificar la eficiencia en las actuaciones de concentración parcelaria. Se obtiene al relacionar el número de parcelas aportadas con el de fincas atribuidas.

En las zonas forestales, la longitud los caminos es de 4.935 metros. Llevarán un espesor de firme menor que los anteriores, aunque mantendrán los 4 metros de ancho de rodadura:

Caminos	Zonas de cultivo (m)	Caminos	Ámbito forestal (m)
A	1.321	B-3	2.649
A-1	515	D-1	1.266
B	889	F-2-1	693
B-1	2.382	G-2	327
B-2	1.730	TOTAL	4.935
B-2-2	28		
B-4	774		
C	912		
D	239		
E	1.248		
F	1.287		
F-1	1.254		
F-1-1	48		
F-2	403		
G	570		
H	175		
I	161		
J	83		
K	168		
L	80		
M	1.623		
N	749		
TOTAL	16.639		

La anchura de ocupación elegida viene dada por la orografía del terreno y por la necesidad, ante cualquier tramo en el que los movimientos de tierra en desmonte y terraplén así lo precisen, no se ocupen fincas del Acuerdo de Concentración. Existe, además, la voluntad expresada por el Servicio de Infraestructuras Agrarias de dotar de caminos afirmados de 4 m de anchura de rodadura a las fincas del ámbito forestal.

Conviene indicar, que los caminos que discurren por ámbito forestal se encuentran rodeados de grandes superficies de vegetación natural que también

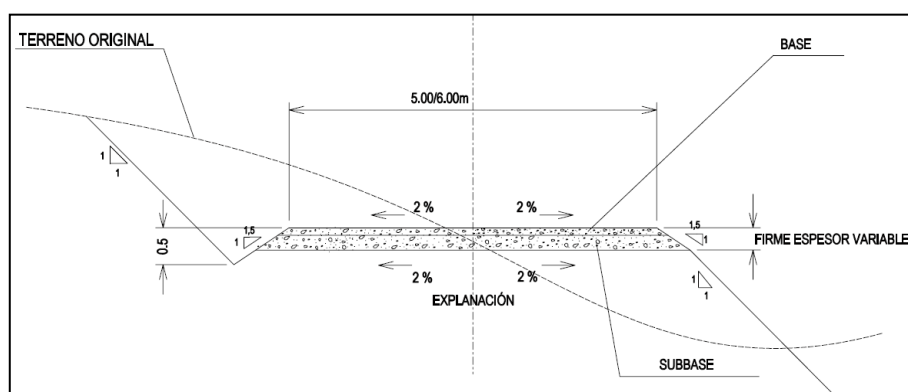
necesitan de accesos que ayuden en la prevención y la extinción de incendios forestales, como los que recientemente han puesto en peligro los valores naturales de la zona.

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, en la actualidad son inexistentes).

El trazado de los caminos M y N coincide con la vía pecuaria Pasada de Guesálaz, como se verá posteriormente en el apartado 5.8.

Además, como se indica en el apartado 9.2.10., los caminos M y N coinciden con el trazado de una antigua calzada medieval (yacimiento GG11).

La construcción de los caminos 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

Excepto en los tramos anteriormente citados, el espesor mínimo será 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 serán los que se obtengan como consecuencia del proceso de concentración parcelaria.

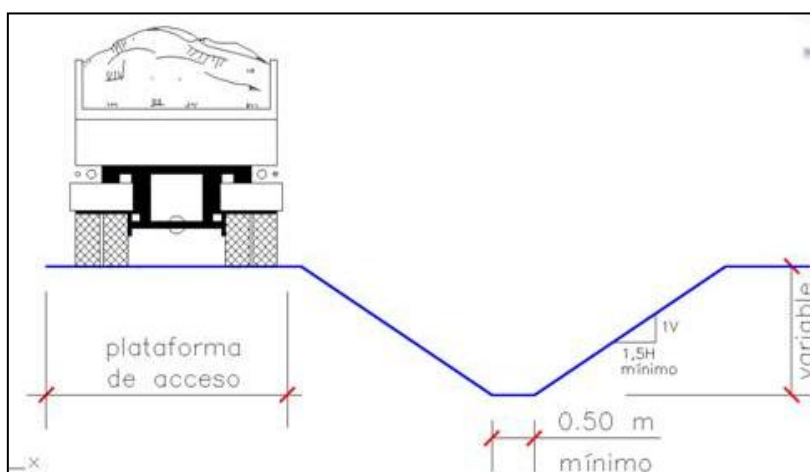
4.3.2. Desagües

Únicamente se actuará en la recuperación de dos tramos de desagües que fueron roturados en su momento para unir masas de cultivo agrícola:

- En Echarren de Guirguillano se construirá un desagüe por el trazado de la regata de Zumedia, desde la parcela 271 hasta la parcela 198 del polígono 2
- En Guirguillano se construirá otro desagüe por el trazado del barranco de Guirguillano, entre las parcelas 340A y 387 del polígono 3 (ver plano nº 2).

Desagüe	Longitud (m)
a	582
b	146

Los 728 metros de 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

4.4. 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.

Se necesitarán los siguientes materiales de aportación:

OBRA	Zahorras de cantera artificial (m³)	Zahorras de árido triturado (m³)	Pedraplén (m³)	Escollera (m³)	Hormigón (m³)
Afirmado de caminos	14.310	5.398			
Saneamiento de badenes			320		
Taludes de caminos				1.216	
Caminos con fuerte pendiente					1.024

Para el afirmado de caminos se ha previsto la utilización de áridos reciclados, estimándose en un 27 % el uso de este tipo de material.

También 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)⁶ 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 saneamiento 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 23/2011⁷ para las industrias extractivas.

⁶ Registro de constructor -poseedor de residuos de construcción y demolición (RCDs)

⁷ 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

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

5.1. CLIMA

Ámbito

Para describir la climatología se han tomado los datos de la estación manual de Alloz⁸, por ser la más próxima al ámbito de estudio. Otras estaciones próximas son Villanueva de Yerri y Puente la Reina. El ámbito del proyecto se sitúa en una zona límite climatológica y biogeográficamente hablando. En ese sentido, se ha analizado la conveniencia de emplear la estación de Villanueva de Yerri que parece ser más acorde dese el punto de vista biogeográfico, de acuerdo a la cartografía consultada. Una vez comparados los datos de ambas estaciones y dado que la serie de Alloz es más extensa, se ha optado por utilizar los datos de ésta.

Datos climáticos

Estación de ALLOZ	UTMX= 586.478 UTMY=4.728.604 Altitud: 476 m Periodo de precipitación: 1928-2018 Periodo de temperatura: 1965-2018
--------------------------	--

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	63.3	58.3	56.6	62.5	68.1	56.2	30.9	27.9	42.2	66.2	80.2	61.8	674.0
Precipitación máxima 24 horas (mm)	65.0	53.0	36.5	52.0	60.0	56.0	58.0	85.0	69.0	134.5	68.6	52.0	134.5
Días de lluvia	12.4	12.1	10.9	11.9	11.6	7.5	5.1	5.2	7.3	9.9	13.3	13.0	120.2
Días de nieve	1.7	2.1	1.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	6.3
Días de granizo	0.0	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1
Temperatura máxima absoluta (°C)	19.8	30.0	26.5	29.5	35.0	39.0	42.0	40.0	38.2	32.0	24.8	21.0	42.0
Temperatura media de máximas (°C)	9.8	11.3	14.5	16.7	20.9	25.7	29.1	29.3	25.5	19.9	13.4	10.1	18.8
Temperatura media (°C)	5.8	6.8	9.3	11.4	15.0	19.2	22.1	22.4	19.2	14.7	9.3	6.3	13.5
Temperatura media de mínimas (°C)	1.8	2.4	4.0	6.1	9.2	12.7	15.1	15.5	12.9	9.4	5.1	2.5	8.1
Temperatura media de mínimas absolutas (°C)	-3.6	-2.2	-1.0	0.9	3.6	7.3	10.2	10.3	7.5	3.4	-0.5	-3.4	2.7
Temperatura mínima absoluta (°C)	-10.0	-9.0	-9.0	-2.5	1.0	4.0	7.0	6.0	3.0	-0.5	-5.0	-9.0	-10.0
Días de helada	9.4	7.1	2.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.1	7.5	29.7
ETP Thornthwaite (mm)	11.8	15.1	29.4	43.5	73.9	106.8	133.4	126.0	87.5	53.8	23.4	12.7	717.3

⁸ Meteorología y climatología de Navarra. Ficha climática de la estación de Alloz

- Precipitación máxima histórica para un periodo de retorno de 10 años (Gumbel): 73,0 mm
- Fecha primera helada otoño (fecha antes de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 31 de octubre
- Fecha última helada primavera (fecha a partir de la cual la probabilidad de helada es del 10%): 16 de abril

La zona de estudio se caracteriza por un clima mediterráneo continental. La precipitación media se sitúa en el entorno a los 674 mm anuales. El régimen de lluvias es mediterráneo con tres máximos pluviométricos en las estaciones equinocciales y en invierno (éste menos marcado), acusándose una sequía estival.

La temperatura media anual es de 13,5 °C, siendo enero con 5,8 °C el mes más frío y agosto con 22,4 °C el más cálido.

La evapotranspiración potencial (ETP) anual, calculada según la metodología de Thornthwaite, es de 717,3 mm, con un déficit medio anual de 372 mm que se produce de mayo a septiembre.

La evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) anual calculada según la metodología de Penman-Monteith es de 994,2 mm.

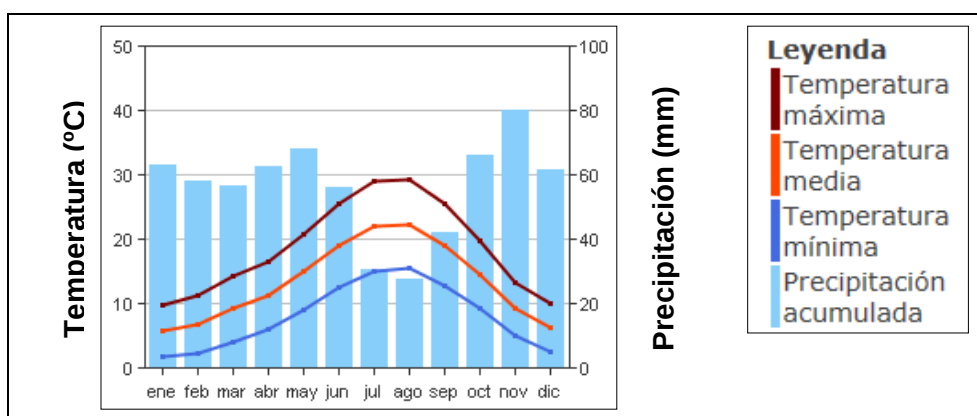


Diagrama ombrotérmico de la estación de Alloz

Clasificaciones climáticas

Köppen

Csa: Clima mediterráneo

Clima templado con veranos cálidos y secos. Existe un mínimo marcado de precipitación en verano.

<u>Papadakis</u>	Grupo climático:	Meth: Mediterráneo templado (húmedo)
	Tipo de invierno:	De avena (Av)
	Tipo de verano:	De maíz (M)
	Régimen hídrico:	Mediterráneo húmedo (ME)
	Fórmula climática:	AvMME

5.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Como cartografía básica se ha utilizado el Mapa Geológico de Navarra⁹.

5.2.1. Geología

La geología de la zona presenta materiales terciarios del Mioceno abarcando todo el perímetro del área de actuación.

En estos materiales terciarios dominan las arcillas y limos de color pardo, ocre y rojo con intercalaciones de capas de areniscas con ripples y paleocanales. Estos paleocanales son especialmente importantes en la parte media de la unidad donde pueden alcanzar potencias de 5-8 m y anchuras decamétricas. Se trata de canales soldados con abundantes superficies de reactivación, depósitos de barras y dunas, cantos blandos hacia la base, que es erosiva, y ripples a techo. En ocasiones se observan superficies de acreción lateral. Se interpretan como correspondientes a zonas medias de abanico con facies fluviales en ocasiones meandriformes.

Su atribución cronológica se hace por posición estratigráfica y correlación con zonas próximas.

Los relieves de Echarren de Guirguillano se encuentran en la zona comprendida entre los diapiros de Alloz y Salinas de Oro, donde afloran areniscas en capas extensas y lutitas rojizas y ocreas (Arverniense-Ageniense).

Al norte de la zona de actuación, acercándonos desde Echarren de Guirguillano hacia el límite con Arguiñáriz, estos materiales evolucionan intercalando progresivamente una serie de depósitos formados por conglomerados y areniscas cuya potencia puede superar los 500 m.

Los términos conglomeráticos son poligénicos con cantos de areniscas y calizas,

⁹ Sección de Geología y Geotecnia Gobierno de Navarra (2006). Mapa Geológico de Navarra Escala 1:25.000. Hoja 140-IV (Abárzuza) y Hoja 141-III (Puente la Reina)

principalmente eocenas, pero que también contienen cantos de cuarzo y ofita. La matriz es arenosa y el cemento calcáreo.

5.2.2. Geomorfología

La zona objeto de estudio está constituida fundamentalmente por series detríticas del terciario continental que ofrecen un modelado de neto carácter estructural.

Las formas estructurales desarrolladas en esta área no presentan una gran continuidad, ofreciendo un conjunto de cuevas, hog-backs y barras de escaso recorrido y direcciones variables que obedecen a una tectónica complicada en algunas zonas.

Los materiales detríticos que ocupan la depresión presentan edad Ageniense principalmente. Están estructurados de forma simple, con dirección pirenaica, a veces trastocada por la actuación de los diapiros cercanos de Alloz y Salinas de Oro, pasando a ser NW-SE. En el centro de la zona, junto al barranco de Guirguillano, existe una estructura sinclinal transversa, de orientación NE-SW que probablemente es reflejo de la falla que en profundidad limita la fosa.

5.3. EDAFOLOGÍA

Los suelos, resultado de la acción combinada de la geología, geomorfología, 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.

Como información básica se ha utilizado el Mapa de Suelos de Valdizarbe a escala 1:25.000 (fichas de suelos) y la capa de edafología del Visor SITNA para la definición de los distintos suelos.

Atendiendo a la geomorfología, cuatro unidades:

Escarpes y laderas de alta pendiente sobre arcillas, limos y areniscas (75)

Se han diferenciado las series 108 Lithic Xerorthents y 109 Paralithic Xerorthents.

En ambos casos se corresponden con afloramientos rocosos y zonas de elevada pendiente que impiden el cultivo, o bien lo dificultan fuertemente, haciéndolo muy marginal.

Se trata de suelos someros, que presentan un contacto lítico a menos de 50 cm de profundidad. El perfil consta tan solo de un horizonte superficial descansando directamente sobre la roca. En algún caso, y por las condiciones de elevada pendiente y fácil erosionabilidad ese horizonte superficial desaparece, dando paso a afloramientos rocosos sin presencia de suelo.

La familia textural en la sección control es generalmente franca fina, con presencia también de la limosa fina en los Paralithic Xerorthents. La clase textural dominante en el horizonte superficial es la franca, y también franco arcillosa en los Lithic Xerorthents.

En estos últimos suelos la familia mineralógica es mixta con contenidos en carbonatos en la sección control de un 30-40%, y de un 40% en el horizonte superficial que a veces por lavado baja a contenidos menores, en torno al 10-25%. El contenido en materia orgánica varía del 2,5-4% en suelos no cultivados al 1-1,5% en suelos cultivados, descendiendo bruscamente con la profundidad.

En los Paralithic Xerorthents la familia mineralógica de la sección control es carbonática, con porcentajes de un 40-50%, al igual que en el horizonte superficial con contenidos de carbonatos superiores al 40%. El contenido de materia orgánica no supera el 1-1,5% en el horizonte superficial, descendiendo bruscamente con la profundidad.

En ambas series de suelos los niveles de fertilidad son bajos y la capacidad de retención de humedad es escasa, al igual que el volumen explorable por las raíces. Son suelos poco aptos para el cultivo.

Laderas de erosión sobre arcillas, limos y areniscas (76)

Se han distinguido las series 110 Typic Haploxerepts y 111 Paralithic Xerorthents y 112 Typic Calcixerepts.

Los suelos Typic Haploxerepts son suelos poco o moderadamente profundos, desarrollados en lomas y laderas de erosión sobre arcillas, limos y areniscas. Se corresponden con áreas cultivadas continuas y que presentan pendientes moderadas.

Presentan un horizonte superficial óchrico, al que siguen dos horizontes cámbicos, menos evolucionados, terminando el perfil en un contacto lítico o paralítico a menos de 1 metro de profundidad. Los contenidos en materia orgánica son medios

en el horizonte superficial, con valores en torno al 1-1,5%, y descienden bruscamente con la profundidad.

La familia textural dominante es la limosa fina, siendo franco limosa en el horizonte superficial, o incluso franco arcillosa franco arcillo limosa.

La familia mineralógica de la sección control es carbonática, con porcentajes de un 40-45%, al igual que en el horizonte superficial con contenidos de carbonatos superiores al 40%.

Los niveles de fertilidad son bajos y la capacidad de retención de humedad es escasa, al igual que el volumen explorable por las raíces. Son suelos aptos para el cultivo, pudiendo ser limitante la pendiente o el elevado contenido en carbonatos.

Los suelos Paralithic Xerorthents (111) ya han sido descritos anteriormente en la serie 109 en Escarpes y laderas de alta pendiente.

Los suelos Typic Calcixerepts se corresponden con suelos desarrollados sobre arcillas, limos y areniscas; ocupan laderas de erosión en zonas de pendiente suave a moderada. Su principal característica es la presencia de uno o varios horizontes de acumulación de carbonatos. Presentan un contacto lítico o paralítico entre 50 y 100 cm de profundidad del perfil.

La familia textural dominante es la limosa fina, o incluso franca fina. En el horizonte superficial predomina la franca.

La familia mineralógica de la sección control es carbonática, con porcentajes de un 40-50%, al igual que en el horizonte superficial con contenidos de carbonatos superiores al 40-45%, o incluso por lavado contenidos por debajo del 25%.

El contenido de materia orgánica no supera el 1,5% en el horizonte superficial, descendiendo bruscamente con la profundidad.

Los niveles de fertilidad son medio-bajos y la capacidad de retención de humedad es moderada, al igual que el volumen explorable por las raíces. Son suelos aptos para el cultivo, pudiendo ser un limitante el elevado contenido en carbonatos.

Laderas de acumulación y suaves vaguadas sobre arcillas, limos y areniscas

Se han distinguido las series 113 y 114, Fluventic Haploxerepts en ambos casos.

Los suelos Fluventic Haploxerepts son suelos profundos, bien estructurados. Se forman en laderas cóncavas y relieves suaves que permiten una acumulación lenta que impide su erosión. Los horizontes superficiales presentan altos contenidos en materia orgánica (2%), su color es oscuro, aunque no llegan a cumplir como mólicos.

Incluso los horizontes situados a una profundidad de 1,25 m presentan contenidos en materia orgánica superiores a 0,34%.

Se caracterizan por su escasa pedregosidad y la ausencia de capa de agua, siendo frecuente la presencia en horizontes inferiores de enriquecimientos secundarios en carbonatos en forma de pseudomicelios y recubrimientos en poros y caras de estructura.

La familia textural dominante en la sección control es la franca fina. En el horizonte superficial predomina la franca.

La familia mineralógica es mixta, con porcentajes de un 30-40% en carbonatos, al igual que en el horizonte superficial con los mismos contenidos de carbonatos, que por lavado pueden ser bastante inferiores.

La fertilidad de estos suelos es alta, están bien dotados de nutrientes y materia orgánica, bien estructurados, tienen mucho espesor de suelo explorable por las raíces, elevada capacidad de reserva de agua y buena aireación.

Vaguadas sobre arcillas, limos y areniscas (78)

Se han distinguido las series 115 y 116, Fluventic Haploxerepts en ambos casos.

Los suelos Fluventic Haploxerepts en este caso, ocupan fondos de vaguada, siendo suelos profundos y bien estructurados. Los horizontes superficiales presentan contenidos medios en materia orgánica (1-2%), incluso los horizontes situados a una profundidad de 1,25 m presentan contenidos en materia orgánica superiores a 0,34%.

Se caracterizan por su escasa pedregosidad y estar bien estructurados, siendo frecuente la presencia en horizontes inferiores de enriquecimientos secundarios en carbonatos en forma de pseudomicelios y recubrimientos en poros y caras de estructura.

La familia textural dominante en la sección control es la franca fina. En el horizonte superficial predomina la franca. Dadas sus características texturales, estos suelos no presentan problemas de drenaje.

La familia mineralógica es mixta, con porcentajes de un 30-40% en carbonatos, al igual que en el horizonte superficial con los mismos contenidos de carbonatos o incluso mayores.

La fertilidad de estos suelos es alta, están bien dotados de nutrientes y materia orgánica, bien estructurados, tienen mucho espesor de suelo explorable por las raíces y elevada capacidad de reserva de agua.

5.4. HIDROLOGÍA

5.4.1. Río Arga

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

5.4.1.1. Marco geográfico

El río Arga tiene una longitud de unos 150 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de unos 2.760 km², casi todos ellos pertenecientes a Navarra (2.550 km²), a excepción de una pequeña parte de la cuenca del Araquil que es territorio del País Vasco. El Arga nace en el collado de Urkiaga, atraviesa Pamplona y desemboca, tras pasar Funes, en el río Aragón poco antes de que éste llegue al Ebro. Las altitudes máximas de la cuenca se sitúan en la zona norte, con varios picos en torno a 1400 m. y la menor cota se da en su desembocadura con 275 m.

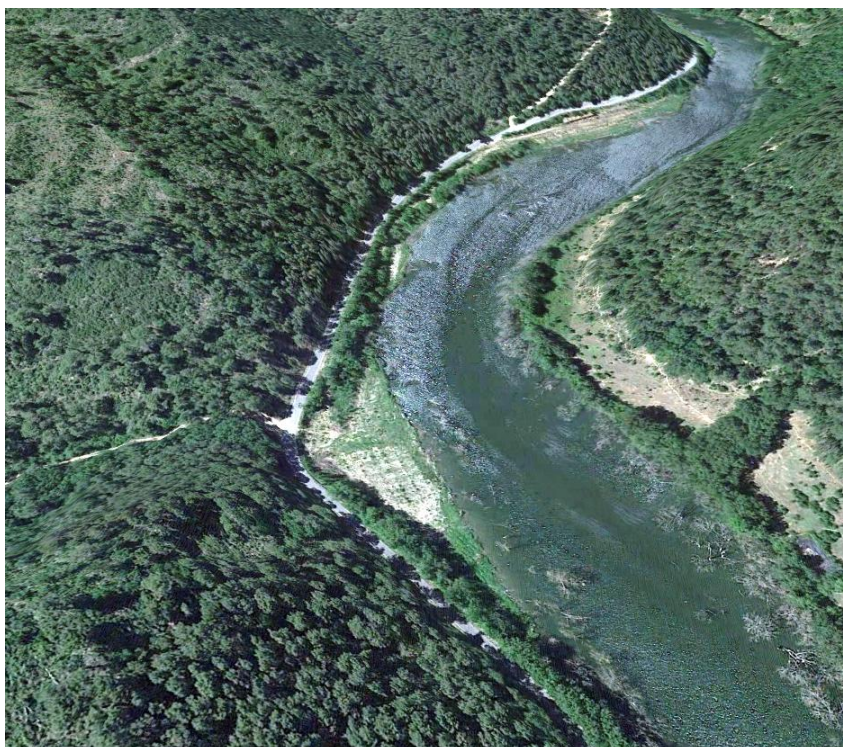
El río Arga presenta una dirección dominante norte-sur. En su recorrido recoge la aportación de un buen número de afluentes. Los principales son el Araquil (que recibe las aguas del Larraun) y el Ulzama, además del Elorz y el Salado, este último aguas abajo de la zona de actuación.

5.4.1.2. Caudales en régimen natural

Si no existiesen consumos de agua, la aportación media interanual de la cuenca del Arga sería de 1.558 hm³/año (49,4 m³/s). Los mayores caudales se presentan entre diciembre y abril, con el máximo en enero. El mínimo caudal medio mensual se

presenta en septiembre. Como se puede ver la variabilidad interanual del recurso es elevada.

El año de mayor aportación fue 1940/41 con 2.600 hm³ y el de menor aportación fue 1989/90 con 713 hm³ (frente a la media que es de 1.559 hm³). La irregularidad interanual de los recursos tiene una gran trascendencia, ya que introduce un elemento de incertidumbre en la estimación y gestión del recurso, lo que puede llegar a provocar situaciones de escasez de agua.



Río Arga en el límite este del área de actuación

Destaca como en los 4 meses que van de junio a septiembre es cuando se produce solo el 10% de los recursos medios anuales, siendo esta la época en que es mayor la demanda de agua.

5.4.1.3. Calidad del agua

La calidad del agua se conoce aplicando la Directiva Marco del Agua (DMA)¹⁰, que requiere en primer lugar la división en tramos de los ríos en masas de agua superficiales según sus características hidrológicas, geomorfológicas y ecológicas.

¹⁰ 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

La masa de agua identificada (ver anexo nº 3) en este proyecto para la cuenca del Arga es la 422 (Río Arga desde el río Araquil hasta el río Salado).

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 IMPRESS, 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 3 se incluye la ficha de la masa de agua identificada en este proyecto para la cuenca del Arga (422), resultado del último informe IMPRESS (Confederación Hidrográfica del Ebro, enero - 2015).

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

Según el Informe IMPRESS de 2009¹¹ los principales problemas en esta zona del río Arga están relacionados con la contaminación heredada precedente de sus tramos anteriores y del río Elorz, empeorada por la alteración del régimen de caudales.

Así, la calidad del agua del Arga, que es buena en cabecera, al atravesar Pamplona empeora ostensiblemente, y la contaminación se arrastra aguas abajo dejándose notar hasta Puente la Reina.

5.4.2. Otros cauces naturales

Dentro del área de actuación, con orientación noroeste-este, se encuentran los siguientes cauces: regata de Arambea, regata de Aparra, regata de Ganbaragañeta, regata de Zumedia, barranco de Echarrenchulo y barranco de Guirguillano.

Se constata la existencia de tramos muy degradados de estos cauces que se intentarán recuperar aprovechando el proceso de concentración parcelaria.

Concretamente:

¹¹ <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=22069&idMenu=4044>

Cauce	Longitud	Entre las coordenadas UTM
Zumedia	940 m	X=591.780 Y=4.731.725 → X=591.931 Y=4.730.900
Echarrenchulo	115 m	X=591.504 Y=4.730.934 → X=591.574 Y=4.730.873
Guirguillano	150 m	X=591.393 Y=4.730.242 → X=591.519 Y=4.730.166

5.5. VEGETACIÓN

5.5.1. Objetivos

El objeto de este estudio es describir y cartografiar la vegetación natural y seminatural existente en Guirguillano y Echarren de Guirguillano, caracterizando los distintos aspectos que pueden ayudar a su comprensión y determinando la importancia para la conservación de cada elemento presente.

Por lo tanto, los objetivos concretos son:

1. Cartografiar la vegetación natural y seminatural del ámbito de estudio a escala 1:5.000.
2. Describir y dotar de valoración naturalística a los elementos identificados y cartografiados.
3. Describir y valorar la vegetación en el ámbito de estudio.
4. Identificar los elementos de alto valor natural (SAVN) presentes en el ámbito de estudio (ver capítulo 6).
5. Elaborar las propuestas de conservación de la vegetación, así como de los elementos de alto valor natural.

5.5.2. Metodología

El estudio incluye trabajo de gabinete y de campo. Se han llevado a cabo las siguientes labores:

- a) Revisión bibliográfica y recogida de información. Se ha recopilado la información de base concerniente al ámbito de estudio de distintas fuentes documentales: series de vegetación, información climatológica, flora de interés, etc. Entre la información revisada se ha analizado también la cartográfica contenida en los visores y páginas de descarga de datos abiertos de Gobierno de Navarra, como por ejemplo red hidrográfica, topografía,

suelos, espacios protegidos, usos del suelo, etc. En una segunda fase se ha verificado la información obtenida en el campo con la bibliografía existente.

- b) Cartografiado de los recintos de vegetación mediante el empleo de programas de sistemas de información geográfica (QGIS 2.14 y ArcMap 10.2). Estos recintos se han dibujado sobre ortofoto a escala 1:5.000 del vuelo de 2018, cotejando información con las imágenes de vuelos de 2017, invierno 2019 y puntualmente años previos. Se han empleado como información de consulta los datos geográficos disponibles en IDENA en las capas de SIGPAC 2019 y Vulnerabilidad forestal. Se ha trabajado en el Sistema Geodésico de Referencia EPSG 25830, ETRS89 proyección UTM huso 30 norte.
- c) Validación de campo de los recintos de vegetación identificados y valoración sobre el terreno de las distintas unidades de vegetación existentes, caracterizando su composición florística, con énfasis en la detección de especies o comunidades que puedan tener especial interés para la conservación.
- d) Revisión de la cartografía elaborada, incluyendo la información obtenida en el campo sobre los distintos recintos identificados, así como su categoría en términos de conservación (según los criterios detallados más adelante).
- e) Elaboración de la memoria a partir de la información de las distintas fuentes y normativas a aplicar en términos de conservación.

Puesto que este proyecto se inició en 2012, se ha empleado como base el avance de estudio de vegetación realizado en la época, que a su vez incluyó trabajo de campo identificando y describiendo las comunidades vegetales y especies presentes.

5.5.3. Bioclimatología y Biogeografía

La zona estudiada se sitúa en la Región Mediterránea.

La definición climática de los territorios en base a una tipología que se ajuste a los umbrales observables en la variabilidad territorial de la vegetación es un objetivo netamente bioclimático y proporciona un instrumento descriptivo idóneo para la explicación de la relaciones clima-vegetación.

Para ello, se hace indispensable recurrir a los pisos bioclimáticos, termotipos y

ombrotipos. Los pisos bioclimáticos son unidades caracterizadas mediante parámetros termométricos (termotipos) o pluviométricos (ombrotipos). Los distintos pisos que se distinguen se definen mediante valores umbrales o limitantes en dichos parámetros, valores que se determinan arbitrariamente buscando las discontinuidades observables en la distribución de las unidades de vegetación.

A partir de los datos climáticos se obtiene el índice de termicidad (It) necesario para la definición bioclimatológica del área de estudio. Según Rivas-Martínez (1984)¹², este índice relaciona directamente la temperatura con el tipo de vegetación:

$$It = (T + M + m) \times 10, \text{ donde:}$$

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 obtenido para la estación climática es de 251 por lo que el piso bioclimático o termotipo del área de estudio corresponde al Supramediterráneo inferior.

En cuanto al ombrotipo, la precipitación media registrada sitúa la zona dentro del ombrotipo Subhúmedo.

Biogeográficamente, la zona de estudio se incluye en el Sector Castellano-Cantábrico, distrito Estellés, limitando o parcialmente incluido en el Sector Riojano, distrito Ribereño-Monegrino, ambos dentro de la Provincia Mediterránea-Ibérica Central de la Región Mediterránea (Loidi y Báscones 2006)¹³.

5.5.4. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987)¹⁴ 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 ecosistemas vegetales”.

¹² Rivas-Martínez, S. (1984). Pisos bioclimáticos. Lazaroa 5, pp: 33-43, Madrid.

¹³ Loidi, J. y Báscones, J.C. (2006). Memoria del Mapa de series de vegetación de Navarra. Ed. Gobierno de Navarra. Pamplona

¹⁴ 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.

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 1:200.000 (Loidi y Báscones, 2006)¹⁵ y en el Mapa de vegetación potencial de Navarra a escala 1:25.000 (Peralta, 2002)¹⁵.

De acuerdo a la bibliografía citada, la zona de estudio está incluida en la serie de vegetación castellano-cantábrica, riojano-estellesa y camerana de los quejigales ibéricos (*Spiraeo obovatae-Quercus fagineae sigmetum*), con parte de la superficie incluida en la faciación mesomediterránea con *Quercus coccifera*.

A una escala más detallada, se pueden señalar tres faciaciones como vegetación potencial del ámbito dentro de la serie de vegetación de los quejigales castellano-cantábricos citados:

- Faciación supramediterránea
- Faciación mesomediterránea con coscoja
- Faciación meso-supramediterránea termófila de enclaves abrigados con durillo.

Además, en el entorno del río y en los barrancos se identifica la geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica *Salico lambertiano-angustifoliae* S.; *Humulo-Alno glutinosae* S.; *Viburno-Ulmo minoris* S.

A. Serie castellano-cantábrica de los quejigales *Spiraeo obovatae-Quercus fagineae sigmetum*

La serie castellano-cantábrica de los quejigales *Spiraeo obovatae-Quercus fagineae* S. ocupa una extensión reducida en Navarra y se sitúa entre las series eurosiberianas de los hayedos y los robledales de *Quercus pubescens* y las mediterráneas de los carrascales. En el ámbito de estudio puede apreciarse la proximidad de estas series con presencia de bosquetes y de ejemplares aislados de *Q. pubescens* y de *Q. rotundifolia*.

¹⁵ 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.

Esta serie se extiende por los pisos meso y supramediterráneos de ombrotipo subhúmedo. Se asienta sobre suelos en general profundos, preferentemente sobre sustratos blandos de tipo margoso, margo-arenoso o arcilloso, dando paso en los suelos más duros de tipo caliza o conglomerado a las especies asociadas a los carrascales.

La comunidad cabeza de serie corresponde a un bosque frondoso y de talla elevada dominado por el quejigo *Quercus faginea* con presencia de otras especies arbóreas como *Acer monspessulanus* o *Quercus rotundifolia*. En el territorio transicional (próximo a la región Eurosiberiana), ocupado por esta serie se produce una vecindad tal entre el quejigo y el roble peloso que da lugar a hibridaciones frecuentes, apareciendo *Quercus subpyrenaica*. La dominancia de caracteres propios de una u otra especie difiere a ambos lados de la divisoria entre las regiones Mediterránea y Eurosiberiana. En la zona analizada en este estudio, situada en la Región Mediterránea, prevalecen los rasgos propios del *Quercus faginea*.

El estrato arbóreo en estado óptimo es alto y cerrado, incluso en ambientes más frescos y húmedos con especies trepadoras como la hiedra. El sotobosque arbustivo es rico, con especies como *Viburnum lantana*, *Rhamnus saxatilis*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa agrestis*, *Lonicera etrusca*, *Rosa micrantha*, *Prunus spinosa*, *Buxus sempervirens*, *Crataegus monogyna*, etc. El estrato herbáceo es más pobre, con especies de floración precoz como *Anemone hepatica* o *Primula veris* subsp. *columnae*.

En Navarra, dado el tipo de suelo que forman estos quejigales, en general es más apto para la agricultura en la zona que ocupa esta serie, son escasos los bosques de quejigo en un estado óptimo, siendo más frecuente que hayan tenido intervención humana y se encuentren cultivados, clareados o con portes achaparrados. En el caso de Guirguillano, el resto del bosque aparece con frecuencia en retazos de vegetación natural de superficie escasa y aclarados. El suelo del quejigal está mayoritariamente cultivado y ha producido el mosaico parcelario existente en la actualidad.

La etapa de orla espinosa y de sustitución tras la desaparición del bosque es un espinar de zarzas y rosales silvestres, que constituye una orla del bosque potencial. La composición de esta orla se corresponde en gran medida con el sotobosque del bosque maduro: *Rosa agrestis*, *R. micrantha*, *R. squarrosa*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera etrusca*, *Rubus ulmifolius*, *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*,

etc. Estos espinares aparecen tanto como borde del bosque como de manera discontinua en los retazos de vegetación natural dispersos en el territorio, en linderos, manchas de pequeña entidad u orla de otras formaciones, como pinares o vegetación de ribera.

En cuanto a los pastizales, que ocupan gran parte del territorio, se incluyen en la alianza *Bromion*. Se trata de un pasto de gramíneas duras creando una formación cerrada y tupida de hasta 60-70 cm si no hay actividad ganadera. Aparecen especies como *Brachypodium phoenicoides*, en menor medida *B. pinnatum* subsp. *rupestre*, *Bromus erectus*, *Avenula mirandana*, *Festuca marginata*, *Sanguisorba minor*, *Medicago sativa*, entre otras. En estos pastizales aparecen numerosas orquídeas.

Este fenalar suele formar mosaico con otra etapa de sucesión de matorral dominado por *Genista occidentalis*, *Erica vagans* y *Arctostaphylos uva-ursi* subsp. *crassifolia*.

En las crestas más secas y venteadas con acción del hielo invernal y donde la intervención antrópica o animal es más fuerte o la pendiente más acusada, sobre suelos más erosionados, aparece una vegetación más rala del *Plantagini discoloris-Thymion mastigophori*, con matas rastreras y pequeñas gramíneas vivaces como *Thymus procox*, *Festuca hystrix*, *Koeleria vallesiana*, *Teucrium expanssum*, *Carex humilis*, *Plantago monosperma* subsp. *discolor*, *Jurinea humilis*, *Inula montana*, *Trinia glauca*, etc. Estas comunidades hallan en Navarra su límite oriental y se aprecian en el cresterío adyacente a la Sierra del Perdón.

Esta serie presenta una serie de faciaciones que se manifiestan en la variabilidad principalmente de las etapas de sustitución y comunidades de matorral presentes. En el caso concreto de Guirguillano se pueden describir tres faciaciones:

- a) La mayor parte del ámbito se ha identificado en el mapa de vegetación potencial 1:25.000 como faciación supramediterránea. El quejigal aparece acompañado por la orla de espinar. El matorral bajo más frecuente corresponde a los tomillares y aliagares submediterráneos, con especies como *Genista scorpius*, *Dorycnium pentaphyllum* y *Thymus vulgaris*, con enebros (*Juniperus oxycedrus* y *J. communis*) o boj (*Buxus sempervirens*), este último no presente en la zona estudiada siendo más propio del supramediterráneo superior. En las umbrías aparecen los matorrales de otabera de tipo castellano-cantábrico, con *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*, *Erica vagans* (esta especie ausente en la zona de

Guirguillano), *Thymelea ruizii*, acompañadas de gramíneas como *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Bromus erectus*, *Helictotrichon cantabricum*. En los lugares secos aparecen, de manera más escasa que los anteriores, tomillares y aliagares riojanos. Entre el matorral aparecen pastizales mesoxerófilos y pastizales submediterráneos de *Brachypodium retusum*, y en suelos más arcillosos fenalares dominados por *Brachypodium phoenicoides*.

- b) En la mitad oriental del ámbito de estudio aparece en mosaico con la faciación anterior la mesomediterránea con coscoja. Esta se diferencia de la anterior por la presencia de coscoja en los bosques, además de la formación de coscojares dominados por *Quercus cocciferae*. La composición de los matorrales también difiere, siendo más frecuentes los tomillares aliagares riojanos donde las especies anteriormente citadas aparecen acompañadas de *Rosmarinus officinalis* en las zonas más secas y el enebro presente es el *J. oxycedrus*, con un pastizal de *Brachypodium retusum*. En esta faciación aparecen también tomillares aliagares submediterráneos, y son escasas las formaciones de otabera. Forman mosaico con los matorrales pastizales submediterráneos de *Brachypodium retusum*, con la aparición de fenalares en suelos con mayor capacidad de retención hídrica.
- c) De manera muy puntual en el ámbito de este estudio, aparece la faciación termófila con durillo, resguardada en el entorno del río Arga. El bosque es quejigal termófilo con *Viburnum tinus*. El matorral bajo de sustitución corresponde a los romerales y tomillares riojanos.

Los usos del territorio en esta serie incluyen la agricultura, ganadería y aprovechamiento forestal. Aparecen repoblaciones tanto de pino laricio *Pinus nigra* como de pino carrasco *Pinus halepensis*.

El uso agrícola corresponde principalmente a campos de cereal, con dominio del trigo. Aparecen cultivos leñosos con olivos, vides o frutales en zonas más mesomediterráneas y cultivos más exigentes en cuanto al agua en el entorno de los ejes de la red hídrica, con pequeñas huertas. El uso ganadero está ligado al aprovechamiento de los pastos.

B. Geoserie fluvial castellano cantábrica

El entorno del río Arga a su paso por la zona de estudio y sus afluentes que atraviesan ésta, se engloban, de acuerdo con la cartografía consultada, en la geoserie de ríos y arroyos navarro-alavesa y castellano-cantábrica.

Esta geoserie incluye tres asociaciones que se disponen a modo de bandas sucesivas en torno al eje de los cursos fluviales.

La banda interior, más próxima al agua y ocupando las zonas más frecuentemente inundadas, se atribuye a la serie *Salico lambertiano-angustifoliae* S. que lleva saucedas arbustivas y aparece cuando la vega es lo suficientemente ancha para dar cabida a un desarrollo suficiente de la vegetación de ribera. Estas comunidades no aparecen en el ámbito de este estudio.

Alejándonos del cauce, aparecen las alisedas castellano-cantábricas de la serie *Humulo-Alno glutinosae* S., con *Alnus glutinosa* y *Fraxinus angustifolia*.

La banda más alejada y menos expuesta a las inundaciones está presidida por el olmo y se atribuye a *Viburno-Ulmo minoris* S. con *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* como árboles más frecuentes. Esta olmeda se sitúa en la vega que más frecuentemente ha sido ocupada para usos antrópicos, principalmente agricultura y también asentamiento de poblaciones.

5.5.5. Vegetación natural y seminatural

Gran parte de la superficie incluida en este estudio está ocupada por vegetación natural y seminatural. Como ya se ha indicado en apartados anteriores, es una zona de contacto y transición entre pisos bioclimáticos y series, lo que hace que la diversidad específica sea alta y aparezcan especies propias tanto de la serie correspondiente a este entorno como de la serie colindante *Spiraeo obovatae-Quercu rotundifoliae* S. y del piso montano (región eurosiberiana). La instalación de unas comunidades u otras está condicionada por las condiciones a pequeña escala, con más o menos grado de solapamiento de las asociaciones y especies.

Otra característica interesante del ámbito de este estudio es la amplitud de las manchas de vegetación natural. Esto permite observar en una superficie continua las distintas comunidades, tanto en lo relativo al solapamiento anterior como a las etapas sucesionales. Así por ejemplo, podemos observar quejigal que se abre a enebral y

comunidades de Genista para acabar en orlas espinosas en el contacto con campos sin solución de continuidad y de manera con frecuencia gradual.

Se van a describir a lo largo de este apartado las distintas comunidades vegetales y sus interrelaciones. Es importante tener en cuenta este doble solapamiento, entre tipos de vegetación y entre etapas sucesionales, y entender que no se trata de formaciones estancas y perfectamente delimitadas sobre el terreno, como se verá más adelante al definir los recintos de vegetación.

En cuanto a la vegetación seminatural, podemos tener en consideración dos elementos: campos de cultivo de especies forestales con desarrollo de vegetación natural (en general pastizales y/o zarzales) y antiguos campos de labor ahora abandonados o en desuso. Los cultivos de frutales y almendros en la zona presentan un sotobosque interesante; sobre estos campos se hablará más adelante.

Las fotos aéreas de la zona muestran la evolución de las parcelas en cultivo a lo largo del tiempo. Como se ha indicado anteriormente, en los años 50 había parcelas de pequeño tamaño, algunas de ellas en terrazas sobre las laderas. Buena parte de esos campos se abandonaron hace décadas y actualmente presentan desarrollo de pastizal y van siendo colonizados por matorrales. Estas parcelas ya están integradas como pasto en el SIGPAC y quedan más o menos desdibujadas en el paisaje, identificándose por una menor densidad de arbustos.

Otras parcelas han sido abandonadas más recientemente y presentan una menor colonización de la vegetación propia de la zona, aunque igualmente se están integrando con rapidez en el paisaje.

5.5.5.1. Bosques

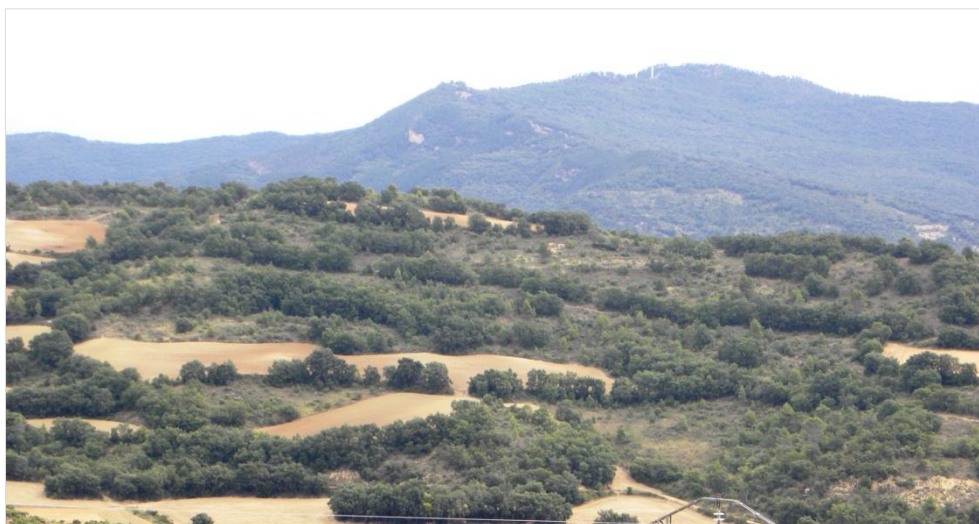
El ámbito del proyecto tiene una importante cobertura forestal. La mayor parte corresponde a pinares de repoblación de laricio y carrasco, aunque no es desdeñable la superficie ocupada por el bosque cabeza de serie, quejigal con densidad variable. Aunque las repoblaciones tienen ciertos límites bien definidos, estas formaciones forestales boscosas presentan cierto grado de solapamiento, de modo que las zonas de contacto, donde la densidad arbórea es menor, cuentan con mezcla de ambos tipos de arbolado. A su vez, forman mosaico también con las formaciones de matorral y pastizal, siendo esto frecuente en el caso del quejigo y el pino carrasco, y más raro con el pino laricio.

a) Quejigales

El bosque de quejigo aparece en la zona en manchas extensas de vegetación natural, normalmente colindando con pinares, y en pequeños retazos conectados a esas manchas o aislados en el borde de campos de labor o dentro de ellos. La cobertura es variable, observándose también formaciones abiertas en las que aparece acompañado de enebro y matorral bajo. El quejigo aparece también de manera aislada en pastizales y matorrales en toda la zona de estudio.

El carácter de transición de este territorio hace que el quejigo aparezca en compañía de *Q. pubescens* y del híbrido de estas dos especies, *Q. subpyrenaica*. Aparecen también ejemplares de carrasca, y asimismo pueden darse en la zona híbridos de carrasca y encina *Q. ilex*, el *Q. gracilis*.

En la zona presentan diferente estado de desarrollo, así es posible observar quejigales densos, en los que el quejigo forma un estrato denso e impenetrable. Al aclararse por pastoreo y/o el uso del fuego se incorporan especies propias de otros tipos de matorral de sustitución (aliagares, tomillares y romerales) y de los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* con los que a veces se asocian y forman mosaico. En estos casos se diferencian tres estratos: arbustivo alto (quejigo, enebro, etc.), arbustivo bajo (aliaga, tomillo, romero, lavanda) y herbáceo (pastos xerofíticos, lastonar).



Quejigal

Aunque presentan un fondo florístico común, se aprecia cierta variabilidad en la flora que acompaña a las especies dominantes. Entre las arbustivas predominan las ya citadas quejigo y enebro de la miera, siendo frecuentes también en ocasiones la

aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*), *Bupleurum fruticosens*, aligustre (*Ligustrum vulgare*), madre selvas (*Lonicera etrusca* y *L. xylosteum*), etc. En las localizaciones más termófilas aparecen especies como el romero (*Rosmarinus officinalis*), etc. En ciertos recintos se observa la presencia dispersa de carrascas (*Quercus rotundifolia*).

Entre las herbáceas, que en la mayor parte de los casos alcanzan una limitada cobertura, destaca el lastón (*Brachypodium retusum*), *Carex hallerana*, *Avenula bromoides*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Bromus erectus*, *Bupleurum rigidum*, *Teucrium chamaedrys*, *Koeleria vallesiana*, *Coronilla minima*, *Helianthemum cinereum*, etc.

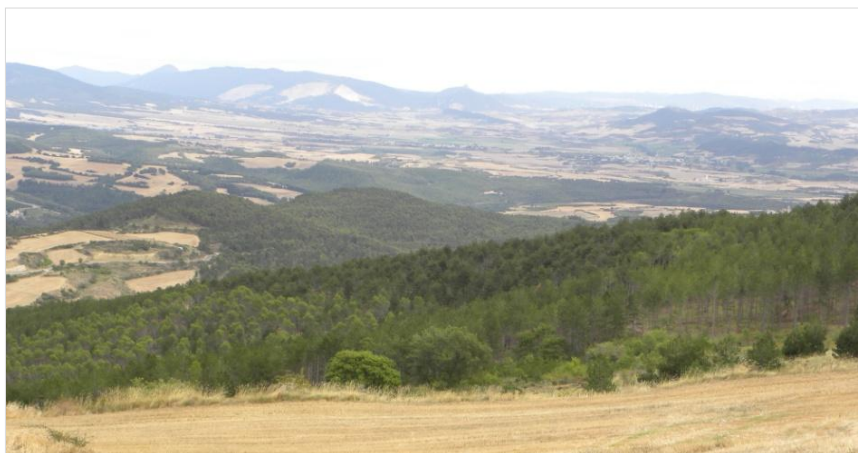
La asociación en la que se incluyen estos romerales es la *Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae*.

Dentro de la zona analizada, las mayores formaciones de quejigal se localizan en el tercio norte y la mitad oriental. En estas zonas colinda con los pinares y ejemplares de ambos grupos de bosque se entremezclan, difuminándose los límites de cada comunidad, especialmente ahí donde el bosque es más claro o donde predomina el matorral. La presencia del quejigo desde esos extremos se va tornando menos frecuente, estando representado en todo el ámbito por ejemplares más o menos agrupados o aislados.

b) Pinares

Podemos encontrar pinares de *Pinus nigra* y de *Pinus halepensis*. Estos pinares son de repoblación. Sin embargo es importante señalar el importante desarrollo de sotobosque que presentan en la mayor parte de la zona. El sotobosque presente en estos bosques es el mismo que el de los quejigales.

Es decir, nos encontramos ante zonas de vegetación de la serie propia del entorno, con un sotobosque de enebro, aliagar, entre otras especies. Sobre este matorral, se encuentran los pinos que son la parte más visible de estas zonas. En términos de valoración de la vegetación, esto es importante, ya que no se trata de un pinar de repoblación de bajo valor en términos de naturalidad, como puede ocurrir en otros casos.



Pinar de *Pinus halepensis* (más claro) y *Pinus nigra* (más oscuro)

Los pinares más densos ocupan zonas claramente delimitadas, con su mayor ocupación en el contorno del ámbito de estudio. Estos pinares avanzan hacia el interior de la zona de interés en forma de bosques menos densos y se entremezclan con quejigos o formaciones de matorral, quedando finalmente ejemplares dispersos por las zonas de matorral, especialmente de *Pinus halepensis*.

5.5.5.2. Matorrales

Dentro del ámbito del proyecto se pueden observar varias formaciones de matorral, en mosaico y haciendo gradiente con las formaciones de arbolado anteriores y con los pastizales. El principal componente de matorral alto corresponde a los enebros, con presencia escasa de coscoja, que no obstante adquiere protagonismo en una pequeña extensión del área. Los matorrales bajos van a variar de acuerdo a las variaciones litológicas y climáticas a pequeña escala, estando dominados por las genistas; de ese modo, se pueden clasificar según la dominancia de la aliaga y de la otabera. Finalmente las formaciones de borde y los contactos con los campos y viales van a estar ocupados por orlas espinosas.

a) Enebrales

El enebro es el matorral alto constante en el ámbito de estudio. La especie más frecuente observada es el enebro de la miera *Juniperus oxycedrus*, que constituye auténticos enebrales en manchas de pastizal-matorral, y también forma parte del sotobosque en zonas más arboladas mezclado con el quejigo, y de formaciones de menor entidad entre campos o en formaciones de borde.

Aparece también con cierta frecuencia *J. oxycedrus* subsp. *badia*. En zonas de mayor influencia eurosiberiana se observan ejemplares de *Juniperus communis*, aunque la asociación ligada a esta especie es escasa en este entorno. A efectos cartográficos en este estudio no se han diferenciado las tres especies citadas, siendo en todo caso el más abundante el *J. oxycedrus*.

El enebro aparece junto a y formando mosaico con el resto de formaciones que se detallan en este texto. Se han observado en el sotobosque de los pinares y quejigales de la zona, además de formando su orla. En cuanto al resto de especies de matorral, aparece en los aliagares-tomillares dominados por *Genista scorpius* y en los otaberales de *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*. Los pastizales salpicados de enebro observados en la zona corresponden principalmente a *Ruto-Brachypodietum*, aunque aparecen también *Brachypodium phoenicoides* y *B. pinnatum*, siendo éste último en ocasiones acompañante de ejemplares de *J. communis*. El enebro es también un elemento frecuente en los zarzales y espinales que constituyen gran parte de las formaciones lineales en la zona analizada.



Enebral

Los enebrales juegan un papel ecológico importante, ya que actúan controlando la erosión y son fuente de refugio y alimento para la fauna, además de contribuir a la diversidad paisajística. En Guirguillano este último aspecto es evidente, al ser un elemento común a las distintas formaciones de vegetación natural existentes.

La asociación más importante en la zona corresponde a los enebrales de *Juniperus oxycedrus* y, de manera residual, los enebrales de *J. communis*.

b) Aliagares

En la zona de estudio nos encontramos con tomillares y aliagares submediterráneos, etapa de sustitución del quejigal cabeza de serie. Al ser una zona de transición y tal y como se ha explicado en la vegetación potencial, pueden aparecer también romerales, tomillares y aliagares bardeneros y riojanos.

Se trata de formaciones arbustivas de porte bajo, de cobertura variable en el ámbito del proyecto, apareciendo en mosaico con pastizales, es decir en formaciones de pastizal-matorral.

Son matorrales heliófilos y basófilos de bajo porte (< 1,5 m) con estrato arbustivo en el que dominan pequeños arbustos y matorrales (generalmente leguminosas y labiadas), y estrato herbáceo constituido fundamentalmente por gramíneas vivaces, duras que, en ocasiones, presenta un recubrimiento importante.

Presentan variación en la cobertura de los estratos que lo conforman: arbustivo bajo y herbáceo, diferenciándose masas densas y abiertas. La estructura y fisionomía de estos matorrales está relacionada tanto con la pedregosidad del suelo como con la mayor o menor abundancia de diversas arbustivas como el propio tomillo, aulaga, romero, etc. Suelen formar mosaico con quejigales y enebrales y pastos xerófitos de *Brachypodium retusum* con los que también se asocian y cuyas especies son en ocasiones muy comunes en estos matorrales. En ocasiones las herbáceas llegan a presentar valores de cobertura altos lo que representa una fase de transición hacia los pastos de *Ruto-Brachypodietum retusii*. La mayor o menor presencia de herbáceas puede dar lugar a que el tipo fisionómico de la comunidad tienda hacia pastizal, pastizal-matorral o matorral.



Aliagar

Las especies más frecuentes son *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris* y *Dorycnium pentaphyllum*, acompañadas de *Ononis fruticosa*, *Aphyllantes monspeliensis*, *Fumana ericoides*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*, *Coronilla minima*, *Lavandula latifolia*.

El estrato herbáceo lo componen *Euphorbia minuta*, *Coris monspeliensis*, *Leuzea conifera*, *Stachelina dubia*, *Carex halleriana*, *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Avenula bromoides*.

Aparecen salpicados de enebros, y en ocasiones quejigos y pinos carrascos.

El pastizal con el que forma mosaico es, en la zona de estudio, principalmente el correspondiente al *Ruto-Brachypodietum*. Además del *Brachypodium retusum*, aparecen *B. phoenicoides* en zonas con mayor retención de humedad, y *B. pinnatum* subsp. *rupestre*, siendo éste último más frecuente en las otabereras que se describen a continuación. En general, se trata de un pasto de gramíneas vivaces, duras, que, en ocasiones, presentan un recubrimiento importante.

La asociación correspondiente a esta vegetación es la *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*.

Esta es una de las formaciones más abundantes en la zona estudiada. Su ensamblaje con los otaberales hace que sea con frecuencia difícil establecer los

límites concretos de cada una. Sin embargo el patrón de distribución de cada una de las dos está claramente definido, siendo los aliagares la formación que aparece en las orientaciones sur y lugares con menor retención de humedad y menor profundidad de suelos.

c) Otaberal

La otavera, *Genista hispanica* subs. *occidentalis*, con su característica forma almohadillada, aparece en Guirguillano en las caras norte. Es una de las especies que ocupa más superficie y forma la mayor parte de zonas de vegetación natural. La densidad de la especie varía, desde un tapiz almohadillado denso y continuo a ejemplares más dispersos en el pastizal. En las manchas de vegetación natural continua complementa y sustituye en los suelos de orientaciones con mayor retención de humedad a las formaciones de aliagar, creando entre ambas un tapiz bajo de carácter protector del suelo. Además su carácter de especie ligada a la fijación de nitrógeno contribuye a mejorar la relación carbono-nitrógeno del humus y a crear suelo fértil que asegura la evolución del perfil edáfico hacia suelos maduros, capaces de acoger las especies leñosas altas, árboles propios de la etapa preclimácica y climácica del quejigal, con *Spiraea* del supramediterráneo castellano-cantábrico.

En las formaciones de este matorral pueden aparecer ejemplares de enebro y de quejigo, así como pinos carrascos dispersos, dependiendo del grado de conservación del perfil edáfico y su capacidad para aportar algo de humedad durante el estrés hídrico centroestival.



Otaberal

Cubre gran parte de las laderas de orientación norte, con una mayor humedad respecto a su formación análoga dominada por *Genista scorpius*. Tapiza también zonas resguardadas por esta misma retención hídrica superior.

La especie acompañante habitual de esta comunidad es la *Erica vagans*, ausente en la zona dado que nos encontramos en el tránsito hacia el mesomediterráneo de carácter riojano, donde estas comunidades ya no tienen cabida.

Es acompañante habitual el *Junipeurs communis* en la situación óptima del supramediterráneo próxima a la línea de separación con el piso montano, al norte de la zona analizada (Echauri-Perdón). Otras especies presentes en el estrato arbustivo son *G. scorpius*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, *Coronilla minima*. En el estrato herbáceo observamos, además de *Brachypodium retusum* y de *B. phoenicoides*, *B. pinnatum* subsp. *rupestre*, *Helictotrichon cantabricum*, *Koeleria vallesiana*, *Carex flacca*.

Corresponde a esta formación la asociación *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis*.

d) Coscojares

El coscojar ocupa una extensión reducida en la zona de estudio. En el límite noreste aparecen los coscojares con escasez de otras especies propias de la zona, creando una banda extensa en función de la pedregosidad edáfica (contenido de arenisca en superficie). Por eso no han sido labrados en la cota superior de las lomas que delimitan el ámbito de estudio por el norte.

La coscoja es escasa en el resto de la zona, pese a la identificación de la faciación que la incluye como especie acompañante del quejigo en los suelos más secos. Es decir, el coscojar mediterráneo con *Spiraea* puede tener una condición de etapa de sustitución del carrascal (*Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae*) y del quejigal (*Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae*). A veces por exceso de pedregosidad tiende a instalarse con un carácter casi permanente y a aparecer como vegetación estabilizada con un comportamiento similar a la vegetación clímax.

Esta formación se inscribe en la asociación de los Coscojares castellano-cantábricos *Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae*.

**Coscojar**

El coscojar, como ocurre con el resto de comunidades descritas, se extiende desde esa zona de mayor presencia conviviendo con el enebro, hasta crear manchas mixtas de ambos arbustos. Puede observarse en el entorno de la regata de Arambea cómo la solana está ocupada principalmente por coscojar y la umbría por enebro, creándose una zona mixta en el arco que cierra el circo al oeste y en la zona de sombra con mayor afloramiento rocoso.

e) Espinares y zarzales

Las especies que dominan principalmente son rosales (*Rosa agrestis*, *Rosa spinosissima* subsp. *hispanica* y *Rosa micrantha*), y zarzas (*Rubus* spp.), acompañados por endrino (*Prunus spinosa*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), madreselva (*Lonicera etrusca*), morrionera (*Viburnum lantana*), vid (*Vitis vinifera* y *V. sylvestris*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), cornejo (*Cornus sanguinea*), aliaga (*Genista scorpius*). De manera más esporádica y principalmente en zonas de influencia de las regatas aparece el espino albar (*Crataegus monogyna*).

Se localiza de forma discontinua y fragmentaria en el paisaje, formando parte de laderas de los barrancos, de los linderos entre fincas, en los bordes de cultivo y de los caminos y acompañando al resto de los tipos de vegetación como formación de orla y etapa de sustitución.



Zarzal abierto dentro de un recinto de matorral

Es una formación muy frecuente y presente en todo el ámbito, aunque su superficie no es extensa por el tipo de espacios que ocupa. Así por ejemplo es la formación más frecuente en los linderos de caminos en los linderos de caminos y en la zona baja próxima a la carretera y pasillo del Arga.

Cuando estas orlas forman el contacto del matorral o del bosque con los campos o viales, su diferenciación no es tan nítida y se puede considerar parte y sucesión de la vegetación de esa mancha concreta.

La asociación en este caso es la de los espinares submediterráneos *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*.

Estas formaciones de borde cuentan con frecuencia en Guirguillano con ejemplares arbóreos, siendo habituales los acerolos *Sorbus domestica* y los nogales *Juglans regia*.

5.5.5.3. Pastizales

Los pastizales en la zona analizada están dominados por el género *Brachypodium*. Al igual que se ha explicado con los bosques y matorrales, las comunidades de *B. retusum*, *B. phoenicoides* y *B. pinnatum* no están estrictamente delimitadas a nivel espacial sino que forman mosaico con cierto grado de solapamiento. Esto hace que con frecuencia, en especial en recintos de gran extensión, aparezcan varias de estas especies.

a) Lastonares

Los pastizales de *Brachypodium retusum*, lastonares, cubren buena parte de la superficie de vegetación natural en la zona de estudio, tanto en las manchas propiamente de pastizal como componiendo el estrato herbáceo de las formaciones de matorral y bosque. Forman mosaico con pastizales de *B. phoenicoides* en los suelos con cierta pendiente y acumulación diferencial de agua en el perfil edáfico.

Este pastizal acompaña a las formaciones de matorral anteriores, y en particular a los aliagares. La densidad del pastizal varía en función de las condiciones del suelo, dando lugar tanto a praderas densas como a zona más abiertas con suelo desnudo con apenas cobertura o con un tapiz de especies anuales primaverales (abril-mayo) que inician la sucesión ecológica en las zonas más inestables, quemadas, sobrepastoreadas o con pérdida de la capa de humus superficial. Estas últimas suelen aparecer asociadas a los aliagares, en las vertientes orientadas al sur en la topografía ondulada de la zona.

Estos pastizales constituyen hábitat prioritario en la Directiva, como se indica más adelante. Son *Ruto angustifoliae-Brachypodium retusi* (6220* 522079).



Pastizal de *Brachypodium retusum* (lastón)

b) Fenalares

Los pastos dominados por *Brachypodium phoenicoides* son característicos de suelos profundos, arcillosos o limoso-arcillosos. En el ámbito de estudio aparecen en mosaico con los lastonares, cubriendo entre los dos tipos de pastizal grandes

extensiones de vegetación natural de la zona. Es frecuente encontrarlo en zonas bajas de las laderas y en umbrías, donde también convive con el *B. pinnatum* subsp. *rupestre*. Este último cobra especial notoriedad en suelos ricos y con humedad.



Fenalar

Son especies de fenalar en Guirguillano los taxones *Brachypodium phoenicoides*, *Carex flacca*, *Blackstonia perfoliata*, *Prunella hyssopifolia*, *Centaurium erythraea*, *Plantago serpentina* y *Aphyllanthes monspeliensis*.

A veces se crean situaciones de mayor grado de saturación hídrica y sombra asociada en caras norte (sombríos forestales). Aquí aparecen *Senecio erucifolius*, *Juncus effusus*, *Jasonia tuberosa*, *Lotus uliginosum*, *Bupleurum tenuissimum*, *Odontites luteus*, *Thesium divaricatum*. En este caso nos encontramos ante la comunidad de *Brachypodium phoenicoides* y *Carduncellus mitissimus*, Fenalares mexoserófilos submediterráneos.

c) Pastizales de balsas

La ocupación de depresiones de suelo arcilloso por agua conlleva la aparición de balsetes y áreas con distinto grado de permanencia del agua, en función de la profundidad y su manejo.

Las que se secan en verano presentan *Eleocharis uniglumis* en el centro, con una banda externa de *Juncus articulatus* y *Juncus effusus* y borde anfibio con *Carex flacca*, *Plantago serpentina*, *Plantago media* y especies anuales como *Centaurium pulchellum*.



Balsa (VNOG 202). Las especies se sitúan en orla. Aparece rodeada y protegida por fenalar y matorral propio de la zona

Estaríamos ante Pastizales semiagostantes de suelos margosos *Prunello hyssopifoliae-Plantaginetum serpentinae*.

Con mayor permanencia de la humedad, podemos encontrar un centro de balsa con *Elymus repens* y banda externa de *Holoschoenus vulgaris*, *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus*. El borde puede presentar *Origanum vulgare*, *Aster linosyris*, *Polygonum aviculare*, *Cynodon dactylon* y *Brachypodium pinnatum*. El ejemplo de este modelo es la balsa situada al norte del cementerio de Echarren de Guirguillano, marcada por un chopo canadiense.

Las hay más estables con colonización de *Phragmites australis* de porte medio, indicador de algún grado de estrés hídrico.

Las balsas de Guirguillano no son en general de gran entidad, presentando un grado de estrés hídrico en general importante. Las visitas de campo se han realizado en el estiaje, lo que ha permitido valorar la permanencia de agua. Este aspecto se valora también más adelante como elemento de alto valor natural. Pese a no ser balsas extensas ni permanentes en su mayoría, estos lugares son interesantes dentro del entorno analizado por su singularidad y fragilidad.

5.5.5.4. Vegetación de ribera, barrancos y regatas

Los cauces incluidos en la zona de estudio corresponden a un pequeño tramo del río Arga, haciendo de límite oriental del ámbito del proyecto, y a las regatas y

barrancos que atraviesan la zona con orientación oeste o noroeste a este. Los cursos con mejor desarrollo vegetal y que potencialmente más pueden verse afectados por el proyecto en valoración son los barrancos de Guirguillano y Echarrenchulo y sus regatas afluentes, como la regata de Zumedia.

El estrato arbóreo lo componen *Populus nigra*, *Salix alba neotricha*, *Fraxinus angustifolia*, *Ulmus minor*, con algunos ejemplares de *Populus canadensis* y *Juglans regia* que aparece también disperso en bordes de caminos. Acompañan *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Rosa agrestis*. En el estrato herbáceo encontramos *Epilobium hirsutum*, *Phragmites australis*, *Equisetum arvense*, *Lythrum salicaria*, *Cynodon dactylon*, *Trifolium fragiferum*, *Calamitha acinos*, y con una carga mayor de nitrógeno *Urtica dioica*, *Ranunculus repens*, *Plantago major*, *Convolvulus arvensis*. Como formación de juncal churrero se observan *Juncus conglomeratus*, *Scirpus holoschoenus*, *Cirsium arvense*. Aparecen también lianas y enredaderas como *Calystegia sepium*, *Hedera helix*, *Bryonia dioica*, *Rubia peregrina* y *Smilax aspera*.

El tramo de río incluido en el contorno analizado presenta escaso desarrollo del bosque de ribera. Por su parte los barrancos citados ocupan franjas estrechas, limitadas en la mayor parte de su recorrido por campos o viales.



Formación de ribera en un tramo del río Arga

5.5.5.5. Formaciones de borde

Como ya se ha mencionado, los zarzales y espinares son la formación más frecuente en las formaciones de borde de Guirguillano. Están compuestos como se ha

indicado por varias especies del género *Rosa* y *Rubus*, además de *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Rhamnus alaternus* y *Lonicera etrusca*.

Otras especies que aparecen en estas formaciones de borde son *Foeniculum vulgare*, *Origanum vulgare*, *Clematis vitalba*, *Jasonia tuberosa*, *Centaurea jacea*.

Son frecuentes los árboles en estas formaciones. En ocasiones se trata de ejemplares del género *Quercus*, que aparecen con frecuencia dispersos en esta zona, o de *Pinus halepensis*. Sin embargo son muy frecuentes los acerolos *Sorbus domestica* y los nogales *Juglans regia*, siendo estos dos los más frecuentes en entornos más alterados como el borde de la carretera. Se observan más ocasionalmente almendros.

Los espacios más alterados, en particular algunos bordes de las carreteras, cuentan con una mayor presencia de especies ruderales y nitrófilas, apareciendo también en algunos de estos ribazos la *Dittrichia viscosa*, como ejemplo de especie propia de cunetas.



Formaciones de borde

En el anexo nº 4 se presenta un listado con los recintos de vegetación cartografiados y en el plano nº 3 su situación

5.5.6. Correspondencia entre la vegetación y la Directiva de Hábitats

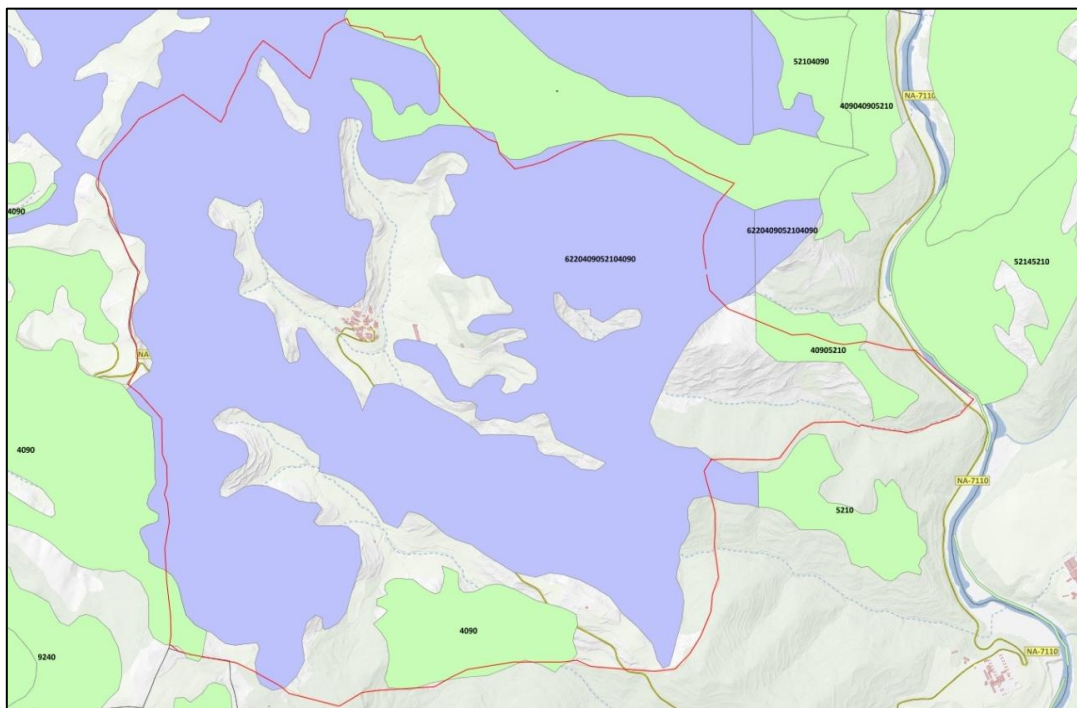
Se han analizado los hábitats encontrados en el área de estudio a la luz de la

Directiva de Hábitats 92/43/CEE¹⁶.

Se ha consultado la información reflejada en IDENA (capa Biota - Biodiversidad y ecología - Hábitats naturales de interés comunitario). En la siguiente figura se muestra la imagen espacial. Esta capa recoge información de qué hábitats están presentes en cada lugar, con el tipo de hábitat acorde a la Directiva, un índice de naturalidad y una valoración global de cada tipo de hábitat recogido en un recinto.

Como se puede observar, la mayor parte de la superficie aparece reflejada en color lila. En este espacio hay cuatro hábitats recogidos en la Directiva, de los cuales unos de ellos, *Ruto-Brachypodietum*, tiene el carácter de prioritario. Las zonas coloreadas en verde, contienen esos mismos tipos de vegetación, excluyendo el *Ruto-Brachypodietum*.

El trabajo de campo realizado en este estudio ha permitido concretar más los hábitats y asociaciones presentes, incluyendo algunos hábitats que a la escala de trabajo de la cartografía de hábitats no habían sido identificados. Se indica en la tabla la valoración ofrecida por la base de datos de IDENA.



Hábitats naturales de interés comunitario en el ámbito de estudio (contorno rojo). El color lila refleja recinto con presencia de hábitat prioritario, el color verde recinto con presencia de hábitat de interés pero ausencia de prioritario. La numeración agrupa los códigos de los hábitats presentes. Imagen extraída de IDENA

¹⁶ 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

La siguiente tabla sintetiza la información del visor y del trabajo de campo. Se recogen únicamente las asociaciones con correspondencia en la Directiva y con una presencia suficiente en el ámbito de estudio, no detallándose asociaciones con presencia muy escasa, como es el caso de las intrusiones de formaciones de otras series que aparecen de manera puntual en mosaico con las reflejadas. Se indica su código de la Directiva, la categoría de conservación y la valoración para el recinto reflejada en IDENA.

Código Directiva	Hábitat y asociaciones	Categoría de conservación	Valoración global (IDENA)
6220*	Pastizales mediterráneos xerifíticos anuales y vivaces <i>Ruto angustifoliae-Brachypodium retusi</i>	Prioritaria	Bueno-Alto
5210	Fruticedas y arboledas de <i>Juniperus</i> spp Coscojares castellano-cantábricos <i>Spiraeo obovatae-Quercetum cocciferae</i>	De interés	Bueno-Excelente / Excelente-Alto
4090	Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios condominio frecuente de genisteas <i>Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae</i> <i>Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis</i>	De interés	Bueno-Excelente / Excelente-Alto
9240	Quejigales castellano-cantábricos <i>Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae</i>	De interés	
92A0	Saucedas y choperas de inundación <i>Salicetum neotrichae</i>	De interés	

5.5.7. Flora protegida y de especial interés

Las fechas de realización del trabajo de campo han limitado la capacidad de detección de especies de interés. En el mes de agosto buena parte de la flora anual ha cerrado su ciclo y en general la flora está en una fase de menor detectabilidad.

Se ha citado en la zona *Ophris aveyronensis*, especie de interés cuya presencia se señaló en el informe de alcance de 2012, en la localización sita en las coordenadas ETRS89 UTMX=590.856 - UTM Y=4.730.069. Las orquídeas de los géneros *Ophris*, *Orchys* y análogos son frecuentes en fenales en territorios análogos al estudiado con alta biodiversidad. No se descarta por lo tanto que en la zona analizada pueda haber presencia de más especies de este grupo florístico.

No se han detectado en el área de estudio especies recogidas en la legislación autonómica ni estatal, siguiendo el Catálogo de Flora Amenazada de Navarra y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

No se han detectado especies recogidas en los anexos II, IV y V de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No se han detectado especies incluidas en el Atlas y Libro Rojo de la Flora vascular amenazada de España.

5.5.8. Valoración naturalística de la vegetación

Se ha realizado una valoración cualitativa de las comunidades vegetales descritas. Esta valoración se ha realizado para cada formación en el conjunto del área de trabajo. La valoración de la vegetación del ámbito de estudio se ha basado en los siguientes criterios:

- Naturalidad: grado de transformación a que ha sido sometida la comunidad vegetal. Es baja cuando ha sido muy transformada y alta si no ha sufrido alteraciones.
- Madurez: 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.
- Singularidad: abundancia de la comunidad en el conjunto del ámbito, pudiendo ser baja si es abundante o alta si es singular.
- Fragilidad: capacidad de la comunidad para regenerarse en caso de alteración.

La valoración en base a estos criterios de una misma comunidad puede diferir en función de la topografía, la extensión y la localización, factores que van a repercutir en los criterios anteriores. Por ejemplo, los lastonares tienen una valoración genérica alta por tratarse de hábitat prioritario, pero en Navarra no es un hábitat singular y en el entorno analizado tiene cierta capacidad de regeneración, por lo que en lugares donde este pastizal tenga una baja naturalidad podría plantearse otorgarle una valoración menor.

La consideración anterior ha sido tenida en cuenta a la hora de asignar valoraciones a las distintas formaciones de vegetación actual. La siguiente tabla sintetiza la valoración. Estos valores son genéricos, y en los casos en que se ha

considerado pertinente se han indicado dos niveles siguiendo las variaciones observadas sobre el terreno.

Tipo de vegetación	Valoración
Lastonares, pastizales de <i>Brachypodium retusum</i>	Alta
Quejigales	Alta
Coscojares	Alta
Vegetación de ribera y de regatas	Alta
Carrizales y vegetación de balsas	Alta
Enebrales	Alta / Alta-media
Aliagares-tomillares	Alta / Media
Otaberales	Alta / Media
Zarzales y espinares	Media
Fenales	Media
Plantaciones forestales	Media
Vegetación nitrófilo-ruderal	Baja

En general se trata de una zona con comunidades vegetales bien desarrolladas, con amplias extensiones de vegetación natural y buena conectividad en general entre las manchas de vegetación. Las comunidades de pastizal o matorral, e incluso de bosque, propias de la serie de vegetación potencial aparecen incluso en contactos con viales y manchas de pequeña extensión, dotando a la zona de una naturalidad superior a muchos entornos agrarios.

Las formaciones potencialmente de menor interés por su baja naturalidad son los pinares de repoblación tanto de *P. nigra* como de *P. halepensis*. No obstante estas masas forestales presentan en gran parte del área de este estudio un sotobosque bien desarrollado de vegetación correspondiente a las etapas de sustitución de la serie de vegetación, con presencia incluso de quejigos y con frecuencia de enebros bien desarrollados, como se ha descrito anteriormente. Asimismo las formaciones forestales presentan cierto solapamiento de las especies repobladas con el bosque autóctono. Esto hace que los pinares, en este caso concreto, adquieran un valor superior al que les es habitual, combinando el valor de la repoblación con el de su sotobosque.

La vegetación ligada a las regatas y barrancos presenta un desarrollo desigual, con tramos donde se pierde la continuidad, y en general con una anchura limitada. El

tramo de río incluido en el estudio por su parte está bastante alterado, con presencia sobre todo de especies de orla y con combinación de árboles autóctonos y foráneos. La fragilidad de estos hábitats, en especial de los barrancos y regatas inmersos en la matriz agrícola, es alta por lo que debe ser un elemento a tener en cuenta de cara a la conservación.

Las balsas existentes en la zona están en parte alteradas presentando, grados de naturalidad variable. Son sin embargo elementos singulares y frágiles. Además algunas de ellas presentan un desarrollo interesante de las distintas comunidades en forma de bandas, y en su conjunto presentan cierta diversidad. Todo esto hace que sean valores a tener en alta consideración de cara a su conservación.

Al tratarse de una zona de transición ente pisos, se observan en diferentes manchas de vegetación especies correspondientes al piso eurosiberiano, y en concreto a la serie de *Roso arvensis-Quercus humilis* S. Estas incursiones suponen una singularidad, aumentando el valor de los recintos donde se sitúan.

El grueso de la vegetación natural en términos de superficie corresponde a bosques, matorrales y pastizales autóctonos, con una diversidad acorde a lo esperado en la vegetación potencial, que se ve enriquecida por comunidades de series vecinas. Son además manchas de gran extensión y buena conectividad entre ellas. Todo esto hace que la valoración de estas formaciones sea alta, tanto por su valor intrínseco como en el conjunto de la zona. Como se ha indicado, estas formaciones aparecen también en retazos o contactos con un desarrollo o naturalidad menores, razón por la cual se ha dejado abierta la posibilidad de valoraciones más bajas, acordes a esos grados de variabilidad de las propias comunidades en este entorno de trabajo.

El estado de conservación de la vegetación natural de Guirguillano es en general alto. Un aspecto que indica la salud de estas comunidades es la colonización de los campos abandonados por las especies propias de la serie (frente a colonizaciones por especies oportunistas más generalistas de espacios removidos), lo que indica la existencia de un banco de semillas importante.

A lo descrito relativo a cada formación, se deben añadir otros valores que contribuyen a esta valoración global. La vegetación natural y seminatural actual de la zona analizada ofrece recursos importantes para los distintos grupos de fauna. La diversidad y mosaico de comunidades, junto con las amplias extensiones y la

conectividad entre manchas, ofrecen tanto refugio y lugares potenciales de cría y reposo como alimento. La abundancia de frutos de las especies que componen esta vegetación y la existencia de puntos de agua son dos elementos a tener en consideración para comprender este aspecto.

En general, el estado de conservación de la vegetación natural de la zona de actuación es alto. En términos de superficie, la mayor parte de la vegetación corresponde a bosques, matorrales y pastizales autóctonos, con una diversidad acorde a lo esperado en la vegetación potencial.

5.6. 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 653.846 en la actualidad¹⁷, habiendo pasado la densidad de población de 29 habitantes por kilómetro cuadrado a cerca de 63.

Guirguillano con una extensión de 24,6 km² pertenece al Partido Judicial de Estella.



Echarren de Guirguillano

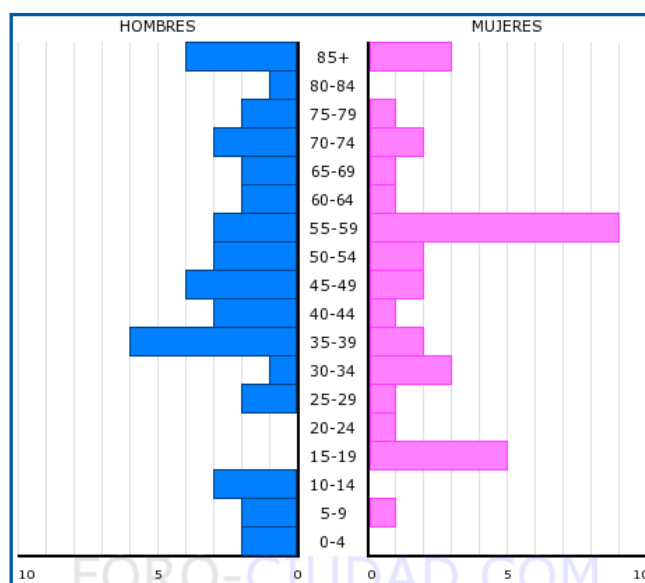
¹⁷ Según el Padrón provisional de 2019, Navarra tiene una población de 653.846 habitantes: 323.463 hombres y 330.383 mujeres.

5.6.1. Población

Según el Instituto de Estadística de Navarra, la población de Guirguillano en 2019 estaba cifrada en 78 habitantes: 43 hombres y 35 mujeres.

Estructura de la población

La pirámide poblacional muestra claros desequilibrios, con una reducción de la base (la población más joven) y un incremento de las partes media y alta¹⁸.

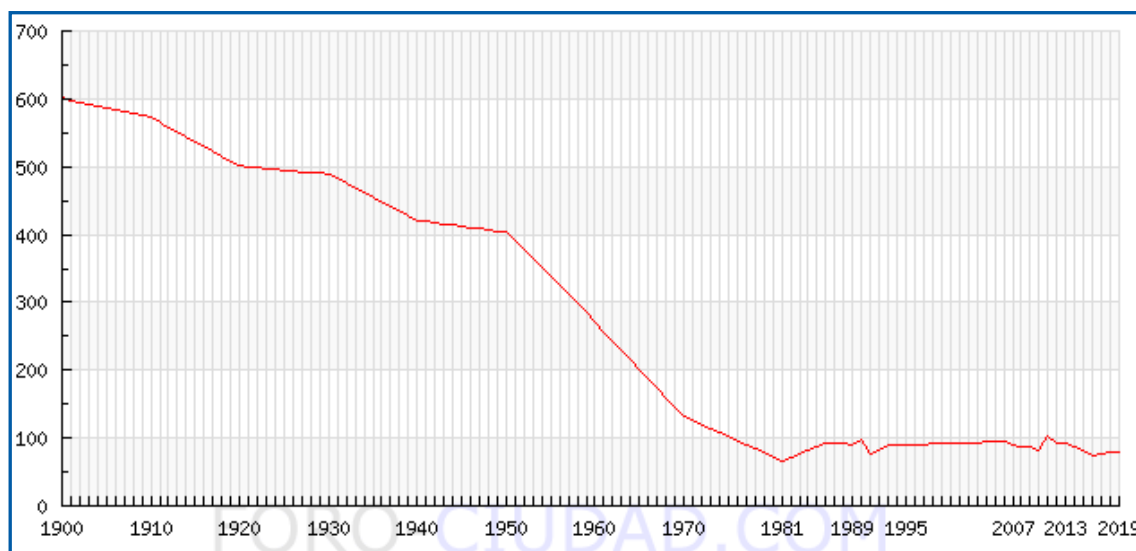


Pirámide de población

Evolución de la población

Como se puede observar en la siguiente gráfica, la población de Guirguillano ha disminuido ostensiblemente. Así desde 1900 la población ha pasado de 601 habitantes a tan solo los 78 del año 2019. Con una brusca disminución entre las década de los 50 y los 70 del pasado siglo.

¹⁸ Fuente: <https://www.foro-ciudad.com/navarra/guirguillano/>



Evolución de la población

5.6.2. Sector agropecuario

El municipio de Guirguillano se localiza dentro de la Comarca Agraria III - Cuenca de Pamplona.

Según los datos de la investigación de la propiedad, el número de propietarios de la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano es de 72.

Según el Registro de Explotaciones Agrarias del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, en esta zona a concentrar, existen 19 explotaciones agrarias tal y como se especifica en la Resolución 741/2011 de Inicio de Actuaciones, con 4 afiliaciones a la Seguridad Social Agraria, de los cuales 3 son Agricultores a Título Principal.

Así, para una superficie del perímetro de la zona de concentración parcelaria de 870 hectáreas, el uso del suelo se distribuye de la siguiente manera:

USOS DEL SUELO	ha	%
Cultivos herbáceos de secano	214	24,60
Forestal (pastos con arbolado disperso)	325	37,36
Forestal (coníferas)	262	30,11
Forestal (frondosas)	18	2,07
Improductivo (cascos urbanos y caminos)	51	5,86

La mayor parte (69,54 % de la superficie agrícola está ocupada por terrenos forestales. Los cultivos herbáceos de secano suponen tan solo un 24,60%.

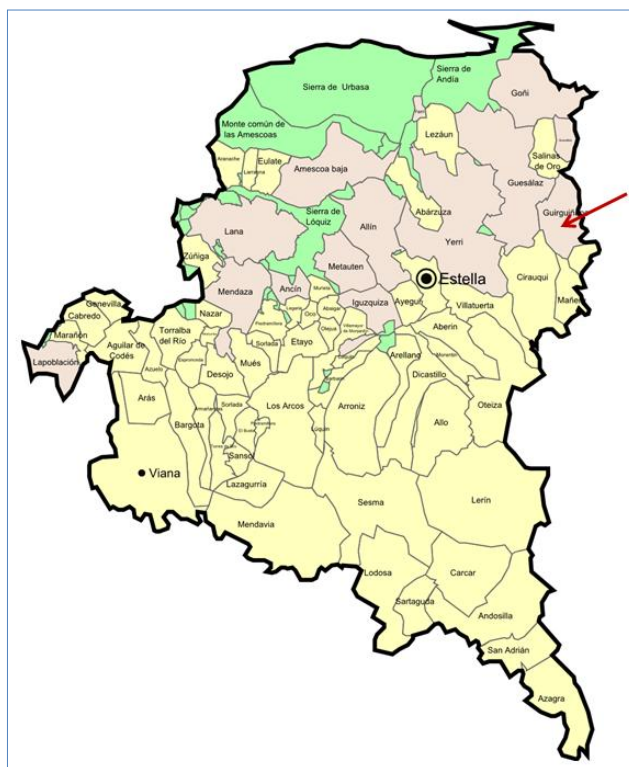
En la siguiente tabla se detalla el parque de maquinaria:

TIPO DE MAQUINARIA	Nº
Abonadoras (distribución por proyección)	1
Arados de reja y vertedera	1
Arados chisel	3
Cargadoras automotrices	2
Cosechadoras de cereales	3
Empacadoras convencionales	3
Empacadoras de grandes pacas prismáticas	1
Esparcidores de estiércol	3
Esparcidores de purines	1
Gradas de discos	2
Máquinas sin clasificar	4
Motocultores de dos ruedas	2
Pulverizadores hidráulicos	3
Rastras	1
Remolques agrícolas	9
Rodillos preparación lecho de siembra	3
Sembradoras a chorrillo	2
Sembradora monograno	1
Tractores de ruedas doble tracción normal	12
Tractores de ruedas doble tracción estrecho	1
Tractores de cadenas	2

5.6.3. Comunicaciones

Guirguillano se localiza al este de la Merindad de Estella.

Este municipio se encuentra a 34 km de Pamplona, pudiéndose acceder por la autovía A-12 (autovía del Camino de Santiago), hasta tomar la carretera local NA-7040 (Puente la Reina - NA-700) y de ésta el enlace con la carretera NA-7041 (Echarren de Guirguillano).

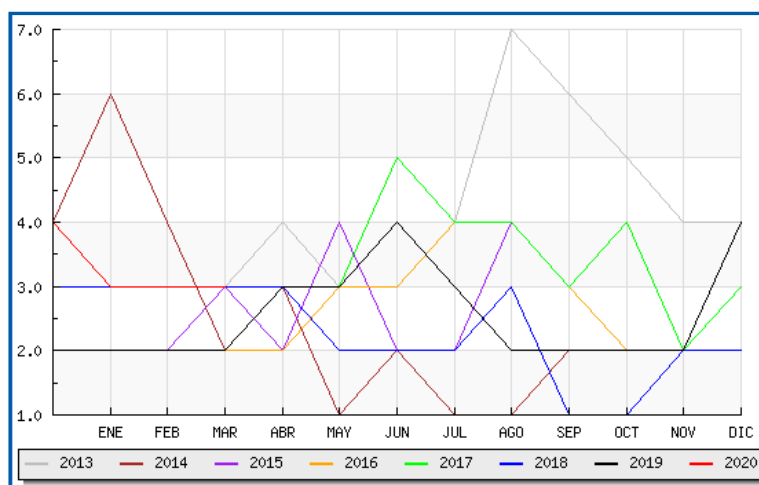


Merindad de Estella

5.6.4. Mercado de trabajo

El número de afiliados a la Seguridad Social a fecha de marzo de 2020 era de 11 personas, todas ellas en el régimen de autónomos.

Según el Servicio Público de Empleo Estatal, a fecha marzo de 2020, el número de parados en Guirguillano era de 3 personas, todas ellas mujeres del sector Servicios. La evolución del paro se presenta en la siguiente gráfica:



Evolución del paro registrado en Guirguillano (2013-2020)

5.7. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

5.7.1. Metodología

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

La metodología básicamente se ha dividido en tres fases: consulta de las fuentes documentales, trabajo de campo y elaboración del correspondiente informe con los resultados y propuesta de medidas correctoras.

Consulta de fuentes documentales

El municipio fue prospectado de forma sistemática y con cobertura total en 2012. Con anterioridad (2011) se realizó el seguimiento arqueológico de la instalación de una tubería de la Mancomunidad de Pamplona. Se ha procedido a revisar la totalidad de la documentación obrante en la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología.

Trabajo de campo

- 1) **Revisión.** Se ha procedido a inspeccionar la totalidad de los yacimientos inventariados con anterioridad, con el objetivo de comprobar la veracidad de la información recogida en sus respectivas fichas de inventario.
- 2) **Prospección.** Se ha realizado una prospección intensiva y sistemática en determinadas áreas que presentaban *a priori* un alto potencial arqueológico. A la vez, se ha realizado una revisión exhaustiva de los trazados de los caminos nuevos y mejorados y de los desagües mediante prospección pedestre ejecutada por dos arqueólogos. Se ha realizado además la prospección específica del camino denominado Calzada Romana e inventariado como GG11 (ver Anexo nº 6).

5.7.2. Resultados y valoración

En el ámbito geográfico de actuación (concejos de Guirguillano y Echarren de Guirguillano), se inventariaron en 2012 un total de 18 yacimientos arqueológicos y 7 hallazgos aislados:

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
San Cristóbal	2	Edad del Bronce. Edad del Hierro	Núcleo de población	2
Susumendi 1	5	Neolítico. Eneolítico	Aire libre	3
San Gregorio	6	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Susumendi 2	7	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Ganbaragañeta	8	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Dolmen	1
San Miguel	9	Moderno. Contemporáneo	Ermita	2
Arzozbidea	10	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Calzada Romana	11	Romano	Vías	1
Fuente de Arriba 1	12	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Aire libre	3
San Bartolomé	13	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Camino de San Adrián	14	Prehistoria. Romano. Edad Media	Villa-caserío	2
San Adrián	15	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Alto del Cristino	16	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Aparra	17	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Ugalgaña	18	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Villa-caserío	2
Muzkibidea	19	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Aldapa	27	Contemporáneo	Tejería	3
Camino del Montico	30	Indeterminado	Vías	2

HALLAZGO AISLADO	Nº	CRONOLOGÍA	MATERIAL
Las Balsas	9001	Romano	Cerámica (dolia)
Muzkibidea 2	9003	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Sílex y cerámica
Muzkibidea 3	9004	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Sílex
Fuente de Arriba 2	9006	Edad Media. Edad Moderna	Piedra de molino
Artxabal	9027	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Sílex y adobe
Muga del Pinal	9028	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Sílex
Estela Discoidea	9029	Edad Media	Estela discoidea

La revisión de los lugares catalogados como yacimientos ha corroborado la ubicación de los mismos como correcta. Cabe destacar también:

- Cambio en la conservación de tres yacimientos
- Modificación de la categoría de dos yacimientos
- Imposibilidad de revisar dos yacimientos
- Cambio en la cronología de un yacimiento
- Descubrimiento de un nuevo yacimiento

La inspección de los lugares definidos como hallazgos aislados, no ha deparado novedades en ningún caso y mantendrán su condición de hallazgos y, por consiguiente, están excluidos de medidas preventivas o correctoras.

Cambios observados en la conservación

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	ESTADO ACTUAL
Ganbaragañeta	8	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Desaparecido
San Bartolomé	13	Moderno. Contemporáneo	Parcialmente destruido (aprox. 25 %)
Camino del Montico	30	Indeterminado	Parcialmente destruido (aprox. 80 %)

El Dolmen de Ganbaragañeta, localizado en una isleta en mitad de una parcela de cereal (parcela 406 del polígono 2), ha sido destruido en su totalidad por las labores agrícolas realizadas en su emplazamiento entre los años 2014 a 2017. En la actualidad no queda evidencia alguna de su existencia, por lo que no requiere medidas de protección.



Ganbaragañeta. Localización del yacimiento destruido



2014



2018

La Ermita de San Bartolomé ha sufrido el desmantelamiento de parte de su estructura, concretamente el muro Norte, visible en 2012. En la actualidad, se encuentra destruida por la ampliación y mejora del camino de acceso al cementerio. En la fotografía aérea de 1929 se aprecia en su totalidad como un edificio en pie. En la ortofotografía de 1998 conserva su planta completa, pero carece de tejado, situación que se mantiene hasta 2008, cuando ya se aprecia la destrucción de su esquina Noroeste.

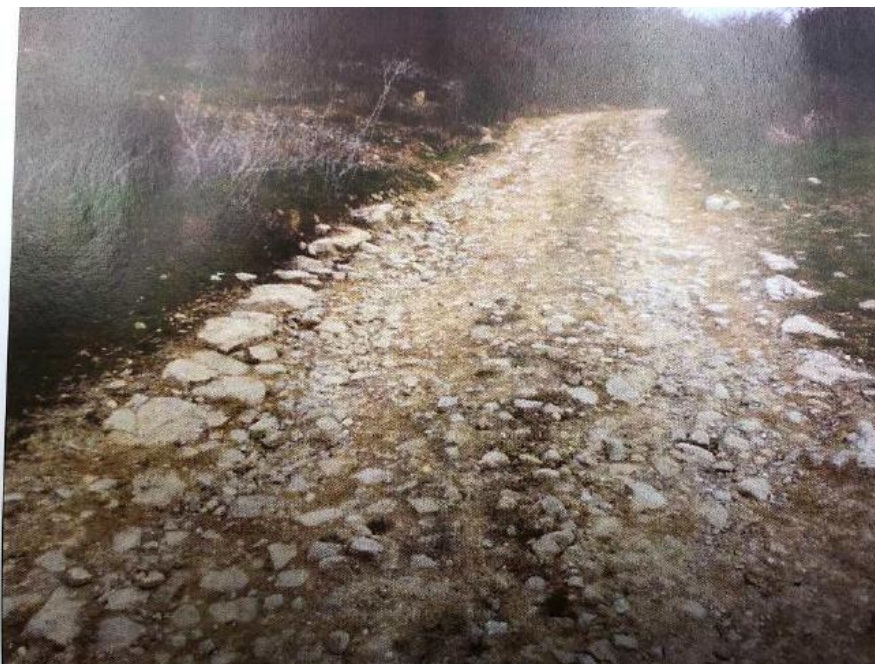


San Bartolomé (año 1929)



San Bartolomé (año 2019)

También se han apreciado cambios en la conservación del Camino del Montico. En 2012 se podía ver parte de su empedrado en un tramo de unos 10 metros, en el que se constató el encintado de losas de los laterales y el relleno de piedras del interior. Se desconoce la causa de su destrucción parcial.



Camino del Montico. Detalle del tramo conservado en 2012

En 2019 sólo se conserva un tramo de 1 metro correspondiente a un encintado lateral.



Camino del Montico. Empedrado que se conserva actualmente

Modificación de la categoría

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
San Cristóbal	2	Edad del Bronce. Edad del Hierro	Núcleo de población	2
Muzkibidea	19	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3

El yacimiento de San Cristóbal es un castro fortificado de la Edad del Hierro.



San Cristóbal. Tramo de muralla conservado

En el que se aprecian sus defensas naturales, consistentes en un foso al sur y lienzos de murallas visibles en algunos tramos y ocultas por taludes en la mayor parte de su perímetro (Armendáriz: 2008)¹⁹. La suma de los parámetros para establecer su categoría le proporciona un grado 1.

En Muzkibidea el material aparece en el contexto de una destacada mancha oscura en el suelo, que suele ser indicativa de la pervivencia de estructuras soterradas. La suma de los parámetros para establecer su categoría le proporciona un grado 2.

Imposibilidad de revisión

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
San Adrián	15	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Aldapa	27	Contemporáneo	Tejería	3

¹⁹ Armendáriz, J. (2008): De aldeas a ciudades. Departamento de Cultura y Turismo-Institución Príncipe de Viana. Pamplona.

En ambos casos no se aprecian las características de los yacimientos por la presencia de denso matorral que ha impedido el acceso a la zona de su emplazamiento.

Cambio de cronología

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
Calzada Romana	11	Romano	Vías	1

La cronología de este camino empedrado debe adelantarse a la Edad Media, ya que no responde a las características de un camino romano. En consecuencia con lo dicho, se debería cambiar también la denominación de “Calzada Romana” por “Camino de Iguste”, más adecuado y definido así en la bibliografía.



La denominada Calzada romana (Camino de Iguste)

Nueva incorporación al IAN de Guirguillano

Se añade al Inventario de Guirguillano el descubrimiento de un nuevo yacimiento denominado Susumendi 3, de cronología Calcolítica (GG31). Se ha definido por la presencia en superficie de un conjunto de materiales líticos, entre los que destaca un pulimentado de fibrolita.

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
Susumendi 3	31	Calcolítico	Aire libre	3

En consecuencia con lo dicho, el Inventario Arqueológico en el ámbito geográfico de actuación (concejos de Guirguillano y de Echarren de Guirguillano), queda de la siguiente manera (se destacan en **rojo** los cambios más significativos):

YACIMIENTO	Nº	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	CAT
San Cristóbal	2	Edad del Bronce. Edad del Hierro	Núcleo de población	1
Susumendi 1	5	Neolítico. Eneolítico	Aire libre	3
San Gregorio	6	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Susumendi 2	7	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Ganbaragañeta	8	DESTRUIDO		
San Miguel	9	Moderno. Contemporáneo	Ermita	2
Arzozbidea	10	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Calzada Romana	11	Edad Media. Edad Moderna	Vías	1
Fuente de Arriba 1	12	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Aire libre	3
San Bartolomé	13	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Camino de San Adrián	14	Prehistoria. Romano. Edad Media	Villa-caserío	2
San Adrián	15	Moderno. Contemporáneo	Ermita	3
Alto del Cristino	16	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Aparra	17	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	3
Ugalgaña	18	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Villa-caserío	2
Muzkibidea	19	Neolítico. Eneolítico. Bronce	Aire libre	2
Aldapa	27	Contemporáneo	Tejería	3
Camino del Montico	30	Indeterminado	Vías	2
Susumendi 3	31	Calcolítico	Aire libre	3

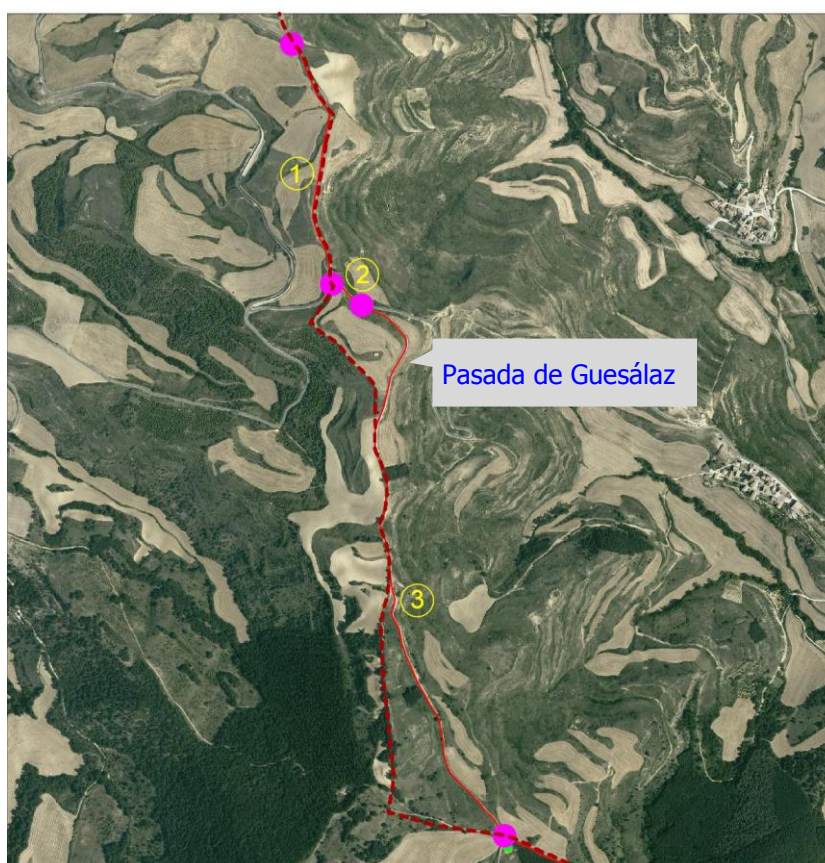
HALLAZGO AISLADO	Nº	CRONOLOGÍA	MATERIAL
Las Balsas	9001	Romano	Cerámica (dolia).
Muzkibidea 2	9003	Neolítico. Eneolítico. Bronce.	Sílex y cerámica.
Muzkibidea 3	9004	Neolítico. Eneolítico. Bronce.	Sílex.
Fuente de Arriba 2	9006	Edad Media. Edad Moderna	Piedra de molino.
Artxabal	9027	Neolítico. Eneolítico. Bronce.	Sílex y adobe.
Muga del Pinal	9028	Neolítico. Eneolítico. Bronce. Romano	Sílex.
Estela Discoidea	9029	Edad Media	Estela discoidea

5.8. VÍAS PECUARIAS

En marzo de 2012, la Sección de Evaluación Ambiental solicitó a la Sección de Planificación y Ayudas, informe sobre la “Concentración Parcelaria de la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano”, en relación a las vías pecuarias.

La Sección de Planificación y Ayudas emitió el 18 de abril de 2012 un informe indicando que por el término municipal de Guirguillano discurre una vía pecuaria denominada *Pasada de Guesálaz* (ver Anexo nº 8).

El trazado de dicha vía pecuaria, a su paso por el término municipal de Guesálaz, fue aprobado por Acuerdo de Gobierno de Navarra, de 14 de diciembre de 2011. De dicho trazado, se deriva que esta vía pecuaria continúa por el término municipal de Guirguillano, procediéndose a realizar su clasificación en 2013, trazándose su eje, pero sin llegar a deslindarse.



Pasada de Guesálaz en el término de Guirguillano

La Pasada de Guesálaz cruza por el suroeste la zona de actuación y después discurre por su límite oeste. Su trazado es transitable con vehículos agrícolas.

Como se puede ver en la figura anterior, entra en el término concejil de Echarren de Guirguillano en la muga entre éste y Muzqui, por un camino en tierra con parte de calzada (Tramo 1), hasta la carretera NA-7040 entre las mugas de Guirguillano y Muzqui.

Posteriormente discurre unos pocos metros por la carretera citada hasta un camino hormigonado (Tramo 2), y ya por el término concejil de Guirguillano hasta la muga de Sorakoitz (Guirguillano) por camino afirmado con zahorra (Tramo 3).

Tramo	Entre las coordenadas UTM	Longitud
1	X=590.591 Y=4.731.287 → X=590.699 Y=4.730.636	749 m
2	X=590.699 Y=4.730.636 → X=590.780 Y=4.730.579	105 m
3	X=590.780 Y=4.730.579 → X=591.166 Y=4.729.142	1.623 m

6. ELEMENTOS DE ALTO VALOR NATURAL (SAVN)

6.1. CONTEXTO

Navarra es una comunidad con una importante tradición agroganadera, ajustándose los usos del territorio a las características naturales de cada región y evolucionando a lo largo de la historia conforme a la propia evolución socioeconómica.

En las últimas décadas, la agricultura ha visto en el desarrollo de la maquinaria agrícola especializada un motor importante para la mejora de la eficiencia en la explotación de los cultivos. Esta optimización lleva parejos cambios en el territorio, ya que se requieren parcelas de mayor tamaño que las tradicionales y caminos de mayor envergadura para permitir el paso de la maquinaria. Esto implica la ejecución de proyectos de concentración parcelaria, que se vienen desarrollando en Navarra, y en especial en la región Mediterránea, a lo largo de los últimos años.

Guirguillano y Echarren de Guirguillano responden a este planteamiento, con un aprovechamiento agrícola del suelo cuya evolución puede verse a través de la secuencia de fotografías de aéreas. En estas imágenes podemos ver cómo desde mitad del siglo pasado ha habido cambios en el tamaño de las parcelas y localización de éstas, desde parcelas de pequeña entidad y situadas en terrazas cuyos vestigios se intuyen en el paisaje, reflejos de épocas en que la tracción era animal, a un abandono de las parcelas de menor tamaño y más inaccesibles y una concentración de los cultivos en las zonas que mejor manejo ofrecen para maquinaria de motor.

Este espacio se sitúa entre los 365 m de altitud en el entorno del río Arga y los 800 m en el extremo suroccidental. Lo atraviesan varios barrancos y regatas que vierten hacia el río Arga, de los que los más relevantes para el objeto de este estudio son el barranco de Guirguillano, el barranco de Echarrenchulo y sus afluentes, como la regata de Zumedia.

La topografía contribuye a que el paisaje sea heterogéneo, con extensiones amplias de vegetación natural, principalmente forestal, en parte de la zona y mosaico de cultivos y vegetación natural en el resto de la extensión.

Las construcciones humanas se concentran en los dos pueblos, con alguna caseta dispersa de pequeño tamaño en el entorno de los campos de labor y una

granja junto a Echarren. Aparecen también algunos restos de edificaciones tradicionales.



Mosaico de vegetación natural y seminatural y cultivos con diferente grado de cobertura de pastizal

6.2. DESCRIPCIÓN

Se ha señalado la existencia en el ámbito del proyecto de zonas de alto valor natural. Revisada la documentación disponible en relación al análisis de estos sistemas en Navarra, se ha detectado que el término de Guirguillano no ha sido analizado hasta la fecha desde ese prisma, aunque sí municipios colindantes.

En base a los estudios disponibles para la zona^{20,21} se han extraído los elementos que sustentan la biodiversidad del sistema y se ha analizado su presencia en el entorno estudiado.

Los elementos existentes en Guirguillano, recogidos en el anexo nº 5, son los siguientes:

6.2.1. Pastizales y matorrales tradicionalmente pastoreados por el ganado en régimen extensivo

En concreto, la zona tiene una cobertura importante de pastizales de

²⁰ Iragui, U. y Astráin, C. (2016). Sistemas agrarios de alto valor natural en Navarra. Monitorización 2008-2013. Gestión Ambiental de Navarra. Gobierno de Navarra.

²¹ Zabalza, S., Iragui, U., Moreno, S., den Toom, M., Primicia, I. y Astráin, C. (2016). Sistema agrario de alto valor natural "Cultivos mediterráneos en las Sierras de la Navarra Media". Gestión Ambiental de Navarra. Gobierno de Navarra.

Brachypodium retusum y de *Brachypodium phoenicoides*. Estos pastos tienen valor desde el punto de vista florístico pero también como hábitats importantes para diversas especies de fauna. Los campos de labor, que no han sido roturados en los últimos años, se integran en esta categoría gracias a la cobertura que presentan de pastizal.

Así se pueden identificar algunas parcelas, aún consideradas como tierra arable, que no han sido cultivadas en un lapso por ejemplo de cinco años y ya están integradas en las manchas de vegetación natural, contribuyendo a la diversificación del paisaje al crear manchas más abiertas dentro del matorral.



Mosaico de pastizal, formaciones de genista, antiguos campos y zarzales

Este mismo efecto causan algunas parcelas, abandonadas hace más de quince años y que ya están incorporadas a la categoría de pasto arbustivo.

6.2.2. Mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural

En Guirguillano se observa un mosaico formado por cultivos, herbáceos principalmente, con vegetación natural en mancha de extensión variable. Además, aparecen algunos cultivos leñosos, principalmente en la zona baja y próxima a las regatas, que si bien no ocupan una superficie importante aportan diversidad. Dentro de estos cultivos leñosos, cabe señalar la existencia de algunos campos de frutales y almendros con una alta cobertura de pastizal e incluso de zarzales. Estas parcelas se consideran de especial valor dentro de este elemento, ya que no sólo diversifican el paisaje sino que ofrecen alimento y refugio para la fauna, en mayor medida que

algunos viñedos sin ninguna presencia de otras especies vegetales, también presentes en la zona.



Almendros con pastizal

Se han creado algunos recintos y conjuntos de ellos que plasman este mosaico, como por ejemplo el 191, junto con 192 y 189; colindando con ellos se ve otro viñedo que no ha sido recintado por presentar menor desarrollo vegetal de comunidades naturales, sin embargo estos cultivos leñosos no recintados también deben ser tenidos en cuenta, como se indicará en las medidas propuestas para la conservación.

6.2.3. Presencia de árboles dispersos

Se indica en la bibliografía que este elemento forma parte del anterior, aunque dado su interés para la biodiversidad se le ha dado entidad propia. En este punto se recogen tanto árboles dispersos o aislados como ejemplares trasmochos, viejos, singulares, que según sus características pueden aportar un valor importante en relación con la fauna (por ejemplo, refugio para quirópteros u oteadero para aves rapaces).

Se ha tenido en cuenta de cara a la descripción y valoración de los recintos. Los árboles que más frecuentemente podemos encontrar de manera dispersa son acerolos *Sorbus domestica*, nogales *Juglans regia*, además de algunos olmos *Ulmus minor* y, como se ha señalado en diversas ocasiones, ejemplares de las propias formaciones boscosas, tanto pinos como ejemplares del género *Quercus* (*Q. faginea*, *Q. rotundifolia* y probablemente los híbridos *Q. subpyrenaica* y *Q. gracilis*).

En el ámbito de estudio la presencia de árboles es alta, en gradiente desde masas forestales a ejemplares dispersos en formaciones de borde. No obstante por las características de la zona, éste puede no ser en este caso concreto tan relevante como en espacios más simplificados o con menor cobertura arbórea.



Chopo canadiense en el interior de una balsa

6.2.4. Ecotonos en los bordes de parcelas

Se incluyen setos, orlas de espinosas, linderos, bordes de cursos de agua. Al igual que el anterior, es parte del elemento mosaico de cultivos agrícolas herbáceos y leñosos con vegetación natural.



Formaciones vegetales en bordes de parcela

En Guirguillano gran parte de las formaciones de borde, en general linderos y ribazos, están conformados por orlas de espinosas, siendo por lo tanto un elemento

relativamente abundante.

6.2.5. Construcciones humanas tradicionales

Se incluyen en este elemento las edificaciones, muros de piedra, acumulaciones de piedra y las colmenas. El entorno de Guirguillano no es rico en edificaciones de este tipo. Se ha localizado una edificación en buen estado en el Rincón de San Cristóbal, recinto 290, próxima a la cañada y calzada.



Restos de la ermita de San Gregorio entre quejigos

Se han revisado otros posibles edificios identificados en base a la cartografía topográfica, como las ruinas de la ermita de San Gregorio (recinto 76), de la que quedan algunos muros entre la vegetación. Otras ruinas se han observado en los recintos 77 y 79.

En todos estos casos los restos de las paredes de piedra están casi ocultos por la vegetación, cubiertos de lianas y zarzales y rodeados de matorral, incluso arbolado. Finalmente hay que señalar que aparecen pequeños muros de contención de taludes de piedra en algunos de los caminos y bordes de antiguos campos (por ejemplo los recintos 79, 87 y 290).

Se han incluido menciones a estos elementos en la cartografía y recintado de la vegetación, al estar en todos los casos situados en manchas de vegetación natural.

Este aspecto ha sido tenido en cuenta a la hora de dotar de valor al recinto.

De igual manera se ha tenido en cuenta en la propuesta de medidas de conservación. El hecho de que la mayoría de elementos, excepto los cultivos, estén incluidos en manchas de vegetación facilitará su conservación.

7. VALORES NATURALES DE OBLIGADA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

Se han recintado todas las manchas de vegetación natural o seminatural de suficiente entidad. Se ha establecido como tamaño mínimo 400 m² de mancha para ser representada en la cartografía.

Como se ha explicado en la descripción de la vegetación, la zona analizada es compleja. Las distintas comunidades se acoplan espacialmente con mayor o menor solapamiento en base a las condiciones edáficas y climáticas concretas de cada espacio. Además, las superficies de vegetación natural actual en Guirguillano son extensas. Esto permite que ese ensamblaje de comunidades en base al micro hábitat se produzca dentro de manchas continuas. A su vez, pueden observarse las comunidades sucesionales, estando presentes los espinares en los contactos con campos y caminos y puntualmente en otros espacios, junto a matorrales y pastizales, que ocupan frecuentemente el interior de las manchas de vegetación natural. Representar de manera detallada cada comunidad en este caso concreto implicaría el recintado de gran cantidad de pequeñas superficies, todas ellas colindantes y que en conjunto crean una superficie continua de vegetación natural.

El estudio intenta facilitar la comprensión de la vegetación de la zona y su valoración con la finalidad de poder desarrollar una concentración parcelaria que se integre en el paisaje lo máximo posible.

Se ha considerado que para facilitar tanto la comprensión de la zona como el uso práctico de este estudio es preciso encontrar un equilibrio en la representación de la información entre el nivel de detalle de ésta y su manejabilidad. En base a esto, se ha decidido representar las grandes manchas de vegetación con una única envolvente, detallando su contenido, haciendo separaciones a media escala en base a cambios en las especies dominantes o a la fisionomía, y haciendo cortes que separan lenguas o lindes, incluso cuando éstas mantienen la composición específica de la mancha extensa.

Esto se traduce en que existen recintos de gran extensión compuestos de vegetación que incluyen aliagares, otaverales y pastizales con enebros o arbolado disperso, frecuentemente con espinares en el borde del recinto al contactar con viales o campos. Estos recintos, por su composición y extensión, van a tener un valor alto,

tanto si se representan de este modo como en pequeños recintos de composición diferenciada, por lo que se ha considerado que este proceder facilita el manejo de la información. Dentro de estos recintos sí se han separado formaciones específicas como pueden ser pinares, así como aquellos pastizales que corresponden a campos de labor.

Así, los recintos numerados como 122, 185 y 174 sirven de ejemplo de recintos extensos en cuyo interior hay mosaico de otaberales y aliagares, con dominio de *Brachypodium retusum* como pastizal pero con presencia también de *B. phoenicoides* y *B. pinnatum*. De igual modo, los recintos 71 y 72 incluyen las transiciones entre coscojares, enebrales y aliagares.

Paralelamente a estos recintos, existen con otros de menor superficie, en ocasiones con una composición similar y en otros casos con menor valor para la conservación. Se trata con frecuencia de manchas de vegetación situadas en formaciones de borde (viales o campos) y en general más susceptibles de ser afectadas por el proyecto en estudio, por lo que se ha considerado que su representación de manera separada puede facilitar el manejo de la información. Esto no significa que se trate de recintos de menor valor, y su categoría estará reflejada en la tabla correspondiente.

Se ha empleado como capa de consulta SIGPAC 2019. Se ha detectado que algunos campos identificados como tierra arable están en desuso en los últimos años y presentan desarrollo de pastizal. Estas parcelas se han recintado y aparecen en la cartografía y en la tabla, pero se ha indicado su categoría de SIGPAC. Dependiendo del desarrollo de la vegetación natural se les ha atribuido categoría 1 o 2, ya que en algunos casos se trata de parcelas que llevan más de 15 años sin cultivar y están siendo colonizadas por enebros y otros matorrales. Fruto de esta misma consulta, se han detectado parcelas de pasto arbustivo según la SIGPAC 2019 que sin embargo están labradas. Puesto que pese a ser pasto ya no tienen vegetación natural, éstas no aparecen reflejadas en el estudio.

En este análisis territorial se han integrado los distintos aspectos indicados en los apartados anteriores de este estudio, detallándose la vegetación y, en su caso, la existencia de elementos de alto valor natural u otros aspectos relevantes a tener en consideración.

Para establecer las dos categorías de nivel de interés de conservación de los recintos de vegetación natural y seminatural, se ha tenido en cuenta el estado y composición de la vegetación, superficie, conectividad con otros elementos, así como la madurez, singularidad, naturalidad o fragilidad de las comunidades. Además, se ha tenido en consideración la presencia de árboles aislados, ruinas, muros u otros elementos singulares. Estos elementos, incluidos en el análisis del SAVN, han supuesto en algunos casos un incremento en la categoría de conservación.

Recintos de conservación prioritaria (categoría 1)

Se trata de aquellos recintos de vegetación, que por sus características, deben ser preservados.

Los criterios aplicados son el grado de protección de la comunidad o la flora, la singularidad, la importancia para la conectividad, o la potencialidad para la recuperación de hábitats de mayor singularidad.

En consonancia con lo indicado en el apartado 5.5.8. (donde se presentaba una valoración naturalística de la vegetación) y lo expuesto anteriormente, se establece que los elementos con mayor valor ecológico y por tanto considerados como valores naturales de obligada conservación y protección son:

- Lastonares de *Brachypodium retusum* con presencia en suficiente extensión y naturalidad
- Vegetación de ribera y vegetación asociada a otros cursos de agua y balsas.
- Las masas forestales, tanto quejigales como los pinares por su sotobosque de matorral.
- Extensiones amplias de matorral (coscojares, enebrales, aliagares-tomillares y otaverales).
- También se han incluido aquellos recintos, que pese a no cumplir los criterios citados, tienen algún valor añadido a tener en consideración como las formaciones de borde o de pequeña extensión con árboles dispersos y los recintos de baja naturalidad y campos de leñosas que contienen elementos de alto valor natural (SAVN)²².

²² Estos recintos se han indicado con un asterisco (*) en la tabla incluida en el Anexo nº 4.

Recintos de menor interés para la conservación (categoría 2)

Se trata de aquellos recintos de vegetación, que por su composición o por su estado, presentan un valor en términos de interés para la conservación inferior a lo detallado en la categoría anterior. Se han incluido en esta categoría algunos recintos con lastonar, hábitat prioritario; hay que señalar que éste es el pastizal más frecuente en este entorno y que en algunos lugares su naturalidad es baja, razón por la que se ha aplicado este criterio para dotar a los recintos de una valoración más ajustada al contexto analizado. Es el caso, por ejemplo, de los recintos 47 y 49, en los que se ha tenido en consideración el nivel de deterioro actual ocasionado por rodadas.

Se incluyen en esta categoría, en términos generales, los espacios más degradados y manchas de menor entidad sin elementos de especial interés. En gran parte se trata de formaciones de borde, cultivos, antiguos campos. Se han incluido en esta categoría los Elementos de paisaje de SIGPAC que por extensión no son analizados desde el punto de vista de la vegetación.

Conviene señalar también que algunas formaciones, que por su composición podrían ser valoradas como 2, se han incluido en la primera categoría por su posible valor en la preservación de otros valores, como la red hídrica o el mosaico. Esto hace que algunos elementos valorados como 1 puedan ser en un momento reevaluados a la luz del detalle del proyecto, y atendiendo a medidas preventivas o compensatorias.

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

	Ha	%
Conservación prioritaria (VNOC)	655,55	97,52
Conservación no prioritaria	16,64	2,48

El 97,52 % de la vegetación natural y seminatural existente dentro del área de actuación se ha considerado como valor natural de obligada conservación y protección.

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 4.

Así mismo, en el plano nº 4 quedan reflejados los elementos considerados como valores naturales de obligada conservación y protección.

8. 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.

9. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISIBLES

9.1. METODOLOGÍA

Se describen en este apartado los efectos ambientales que previsiblemente se ocasionarán 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			
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 en función de la capacidad de recuperación y de la necesidad de aplicar medidas preventivas y/o correctoras.

Así, los impactos se clasifican como²³:

Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.

Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas. La consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras. Aun con estas medidas la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Impacto residual: pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas todas las posibles medidas de prevención y corrección.

²³ Ley 21/2013 de evaluación ambiental

En los tres primeros casos se trataría, 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.

9.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

9.2.1. 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) tampoco se considera significativa.

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

9.2.2. 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 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 afección 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 actual 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 optimizar los desplazamientos. 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.

El impacto de la construcción del proyecto sobre la calidad del aire se considera compatible.

Durante la fase de funcionamiento el impacto se estima como positivo.

9.2.3. Impacto sobre la geomorfología

A pesar de que la nueva red de caminos se basa en gran medida en los caminos actuales, que se adaptan a los desniveles existentes, para la construcción de la nueva red de caminos serán necesarios algunos movimientos de tierras, con la consiguiente alteración de la geomorfología de la zona.

Cabe constatar la presencia de taludes asociados a los caminos de servicio con algunos tramos en los que la altura supera los 2 metros:

CAMINO	PK (INICIAL)	PK (FINAL)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)
A	20	100	80	2,0
A-1	80	160	80	2,0
B-1	1.800	1.860	60	2,0
B-1	2.240	2.340	100	3,0
B-2	380	440	60	3,0
B-2	1.060	1.260	200	2,0
B-3	220	320	100	2,0
B-3	400	520	120	2,0
B-3	1.460	1.680	220	2,0
D-1	300	420	120	2,0
E	700	800	100	2,5
F-1	400	440	40	2,0
F-2-1	120	260	140	2,0
F-2-1	600	680	80	2,0
G-2	100	32	220	2,5
H	20	40	20	2,5

Así, en función de la altura de los taludes se obtiene la siguiente tabla:

ALTURA (m)	LONGITUD (m)
2,0	1.240
2,5	340
3,0	160

De igual forma, tanto para el acondicionamiento de drenajes como para la apertura de los nuevos desagües (principalmente para la recuperación de algunos tramos de la regata de Zumedia y el barranco de Guirguillano) también se precisará un movimiento de tierras.

Las tareas de demolición de estructuras ocasionarán depósitos de materiales. La permanencia de estos depósitos es temporal, previa a su destino definitivo.

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.

9.2.4. 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 de 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 y de uso forestal 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 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 va a ser sobre los suelos por la obligada reestructuración de las nuevas parcelas, compuestas cada una por varios trozos de las existentes en la actualidad. La agrupación de parcelas habrá de realizarse con 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 y en la fase de funcionamiento como compatible.

9.2.5. Impacto sobre el agua

Los caminos, tanto los que cruzan transversalmente las líneas de drenaje como los que se disponen longitudinalmente siguiendo la dirección de su eje principal y coincidiendo en tramos con ellas, pueden incidir sobre su capacidad de evacuación y transporte de agua.

La prevención de estos efectos es sencilla y se contempla en el diseño del proyecto, minimizando los desmontes, fijando la traza en zonas secas y ejecutando el camino sobre un pequeño terraplén de material permeable en las áreas donde se sospeche la existencia de aportes laterales de agua o de circulación coincidente con la traza del camino.

Como se comentó anteriormente en el apartado 4.3.2., únicamente se actuará en la recuperación de dos tramos de la regata de Zumedia y del barranco de Guirguillano que fueron roturados hace años para unir masas de cultivo agrícola. Los impactos derivarán de los movimientos de tierras y excavaciones que pueden alterar la dinámica hidráulica de barrancos.

Los cruces a cielo abierto de la regata de Ganbaragañeta y de los barrancos de Echarrenchulo y Guirguillano 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.

El impacto del proyecto sobre las aguas se considera como compatible en la fase de funcionamiento.

9.2.6. Impacto sobre la vegetación

Se contempla la afección provocada por la construcción de la red de caminos. Las afecciones se han calculado considerando que la anchura de ocupación de todos los caminos es de 16 metros, 8 metros a cada lado del eje. Sin embargo, esta anchura sólo será necesaria en tramos muy concretos.

Nº	Camino	Recinto	Vegetación	Tipo	Sup (m²)
1	A	40	Enebral con genistas, quejigos dispersos y zarzales	1	2.349,56
2	A	43	Arbolado de ribera y zarzal	1	73,18
3	A	36	Aliagar lastonar con enebros	1	1.584,79
4	A	108	Arbolado de ribera, chopera	1	547,33
5	A	109	Almendros con pastizal (SAVN)	2	1.078,83
6	A	115	Arbolado de ribera, chopera	1	955,22
7	A	110	Lastonar con otabera y orla espinosa	1	456,18
8	A	115	Arbolado de ribera, chopera	1	724,44
9	A	115	Arbolado de ribera, chopera	1	816,33
10	A	112	Orla espinosa y árboles de ribera	1	1.096,28
11	A	113	Orla espinosa y árboles de ribera	1	1.071,34

12	A	102	Fenalar-lastonar con enebros, genistas y orla espinosa	1	1.213,26
13	A-1	115	Arbolado de ribera, chopera	1	152,80
14	A-1	116	Fenalar-lastonar con enebros, genistas y orla espinosa	1	702,26
15	A-1	116	Fenalar-lastonar con enebros, genistas y orla espinosa	1	357,18
16	A-1	115	Arbolado de ribera, chopera	1	36,06
17	B	78	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i> dispersos, pastizal y matorral	1	368,04
18	B	79	Quejigal, coscojar, espinar	1	1.229,03
19	B	78	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i> dispersos, pastizal y matorral	1	641,31
20	B	78	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i> dispersos, pastizal y matorral	1	705,70
21	B	80	Quejigal con <i>S. domestica</i> y matorral	1	314,85
22	B	84	Pastizal con zarzas y enebro	1	623,44
23	B	77	<i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> <i>Q. pubescens</i> , zarzal	1	444,30
24	B	137	Espinar con quejigo	1	882,03
25	B	94	Arbolado de ribera, chopera	1	45,15
26	B-1	77	<i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> <i>Q. pubescens</i> , zarzal	1	322,51
27	B-1	70	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i>	1	2.484,05
28	B-1	85	Zarzal con <i>Q. rotundifolia</i>	2*	107,59
29	B-1	62	Quejigal	1	2.484,15
30	B-1	62	Quejigal	1	2.612,38
31	B-1	61	Pastizal-matorral con quejigos y pinos	1	962,53
32	B-1	58	Aliagar con enebro y quejigos dispersos	1	85,18
33	B-1	57	Quejigal	1	264,02
34	B-1	20	Quejigal	1	446,07
35	B-1	16	Enebral y genistas con <i>Q. faginea</i>	1	1.562,80
36	B-1	20	Quejigal	1	106,21
37	B-1	16	Enebral y genistas con <i>Q. faginea</i>	1	2.095,59

38	B-1	17	Quejigal	1	461,53
39	B-1	16	Enebral y genistas con <i>Q. faginea</i>	1	218,95
40	B-1	10	Enebral-aliagar con <i>Q. rotundifolia</i>	1	279,36
41	B-1	7	Quejigal con <i>Q. rotundifolia</i>	1	315,96
42	B-1	54	Quejigal	1	424,97
43	B-1	70	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i>	1	160,71
44	B-1	70	Quejigal-enebral con <i>P. halepensis</i>	1	820,12
45	B-2	133	Estrato arbustivo y herbáceo de ribera	1	1.481,15
46	B-2	165	Arbolado de ribera	1	2.541,32
47	B-2	165	Arbolado de ribera	1	3.361,05
48	B-2	151	Pastizal con zarzas	1	276,53
49	B-2	141	Pastizal con zarzales y <i>P. halepensis</i> , enebros y olmos	1	68,41
50	B-2	150	Espinar con gramíneas y <i>P. halepensis</i> y enebros y otros árboles pequeños dispersos	1	2.386,68
51	B-2	148	<i>P. halepensis</i> , enebros, con matorral y pastizal. Orla de zarzas	1	325,54
52	B-2	148	<i>P. halepensis</i> , enebros, con matorral y pastizal. Orla de zarzas	1	2.559,67
53	B-2	148	<i>P. halepensis</i> , enebros, con matorral y pastizal. Orla de zarzas	1	4.737,72
54	B-2	157	Pinar con quejigo y matorral	1	289,56
55	B-2-2	165	Arbolado de ribera	1	54,83
56	B-4	71	Quejigal-enebral abierto con Genistas, <i>P. halepensis</i> disperso	1	6.899,32
57	B-4	71	Quejigal-enebral abierto con Genistas, <i>P. halepensis</i> disperso	1	4.969,13
58	B-3	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a Genistas	1	927,67
59	B-3	71	Quejigal-enebral abierto con Genistas, <i>P. halepensis</i> disperso	1	3.238,31
60	B-3	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a genistas	1	553,30

61	B-3	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a genistas	1	3.794,79
62	B-3	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a genistas	1	7.719,16
63	B-3	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a genistas	1	10.037,77
64	B-3	160	Pinar disperso con quejigos, enebros, matorral y pastizal	1	2.200,00
65	C	162	Pastizal con matorral disperso - Tierra arable	1	1.170,92
66	C	160	Pinar disperso con quejigos, enebros, matorral y pastizal	1	1.155,61
67	C	72	Coscojar-enebral con pinos y quejigos, matorrales ligados a genistas	1	968,88
68	C	159	Pinar de <i>P. nigra</i> con algún <i>P. halepensis</i> y quejigo	1	4.818,97
69	C	159	Pinar de <i>P. nigra</i> con algún <i>P. halepensis</i> y quejigo	1	4.230,93
70	C	159	Pinar de <i>P. nigra</i> con algún <i>P. halepensis</i> y quejigo	1	1.904,30
71	B-4	148	<i>P. halepensis</i> , enebros, con matorral y pastizal. Orla de zarzas	1	2.863,50
72	B-4	71	Quejigal-enebral abierto con Genistas, <i>P. halepensis</i> disperso	1	775,47
73	B-4	156	<i>P. halepensis</i> , enebros, pastizal	1	57,79
74	D	184	Zarzales, gramíneas, vegetación ruderal, chopos.	1	1.668,75
75	D-1	185	Aliagar otaberal enebral con <i>P. halepensis</i> , zarzales	1	7.634,69
76	D-1	198	<i>P. halepensis</i> con enebros, aliagar-otaberal, pastizal y <i>Q. faginea</i> dispersos	1	487,27
77	D-1	196	Pastizal con matorral - tierra arable	1	100,78
78	D-1	198	<i>P. halepensis</i> con enebros, aliagar-otaberal, pastizal y <i>Q. faginea</i> dispersos	1	7.606,32
79	D-1	199	<i>P. nigra</i> y <i>P. halepensis</i>	1	4.377,26
80	E	190	Lastonar con matorral	1	245,93
81	E	193	Lastonar con matorral	1	920,78
82	E	195	Lastonar con matorral	1	201,14
83	E	194	Lastonar con matorral	1	781,17
84	E	195	Lastonar con matorral	1	94,68

85	E	223	Zarzal con vegetación ruderal y matorrales	1	624,95
86	E	219	Pastizal con zarzal	1	830,49
87	E	218	Fenalar y zarzal con <i>Q. faginea</i> , <i>Q. rotundifolia</i>	1	979,37
88	E	203	Orla con arbolado. Zarzal, <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Lonicera etrusca</i>	1	1.791,16
89	E	209	Pastizal con zarzal, <i>Q. rotundifolia</i> en borde	1	617,83
90	E	201	Pastizal -matorral con espinar	1	641,78
91	E	203	Orla con arbolado. Zarzal, <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Lonicera etrusca</i>	1	995,27
92	E	202	Balsa con <i>Eleocharis</i>	1	206,02
93	E	201	Pastizal -matorral con espinar	1	641,78
94	E	200	Fenalar con matorral, quejigos y pinos	1	1.512,11
95	F	239	Aliagar con enebros, pastizal, orla espinosa	1	743,89
96	F	241	Orla espinosa	1	100,29
97	F	232	Vegetación de ribera	1	989,60
98	F	244	Orla de zarzal y pastizal con vegetación ruderal	1	1.175,50
99	F	246	Aliagar y otaberal con quejigos y pastizal, algún pino disperso y espinares de borde	1	1.844,65
100	F	250	Pastizal aliagar otaberal con <i>P. halepensis</i> , algún <i>Q. faginea</i> y espinares	1	3.936,86
101	F	249	Quejigal	1	233,18
102	F	246	Aliagar y otaberal con quejigos y pastizal, algún pino disperso y espinares de borde	1	412,33
103	F	252	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	1.183,46
104	F	252	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	698,88
105	F	250	Pastizal aliagar otaberal con <i>P. halepensis</i> , algún <i>Q. faginea</i> y espinares	1	1.309,13
106	F-1	236	Orla espinosa	1	136,08
107	F-1	236	Orla espinosa	1	564,28
108	F-1	236	Orla espinosa	1	163,40
109	F-1	236	Orla espinosa	1	530,00

110	F-1	236	Orla espinosa	1	221,38
111	F-1	236	Orla espinosa	1	263,40
112	F-1	224	Pastizal matorral con enebros y <i>P. halepensis</i> , espinar	1	36,94
113	F-1	224	Pastizal matorral con enebros y <i>P. halepensis</i> , espinar	1	1.200,07
114	F-1	224	Pastizal matorral con enebros y <i>P. halepensis</i> , espinar	1	329,52
115	F-1	220	Orla espinosa con nogales y <i>S. domestica</i> . Pastizal	1	134,45
116	F-1	220	Orla espinosa con nogales y <i>S. domestica</i> . Pastizal	1	139,55
117	F-1	220	Orla espinosa con nogales y <i>S. domestica</i> . Pastizal	1	190,01
118	F-1	214	Mosaico de pastizal y matorral con arbolado, espinares y antiguos cultivos	1	310,84
119	F-2	242	Vegetación de ribera	1	342,58
120	F-2	242	Vegetación de ribera	1	342,59
121	F-2	244	Orla de zarzal y pastizal con vegetación ruderal	1	384,95
122	F-2	243	Frutales (SAVN)	2*	32,82
123	F-2	258	Aliagar otaberal con quejigos, pastizal y orlas espinosas	1	2.475,34
124	F-2	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	2.600,20
125	F-2-1	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	787,37
126	F-2-1	254	<i>Pinus halepensis</i>	1	48,46
127	F-2-1	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	1.420,54
128	F-2-1	253	Pinar de <i>P. nigra</i> con <i>P. halepensis</i>	1	682,32
129	F-2-1	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	863,85
130	F-2-1	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	1.388,59
131	F-2-1	255	Quejigo, <i>P. nigra</i> , <i>P. halepensis</i> , pastizal-matorral	1	717,35
132	F-2-1	260	Chopos	1	643,45
133	F-2-1	270	Otaberal con quejigos y enebros dispersos, diversos <i>Brachypodium</i> , aliagar y espinar. Helechal puntual	1	630,50
134	F-2-1	258	Aliagar otaberal con quejigos, pastizal y orlas espinosas	1	1.759,04
135	F-2-1	275	<i>Pinus nigra</i>	1	61,47
136	G	258	Aliagar otaberal con quejigos, pastizal y orlas espinosas	1	367,18

137	G	242	Vegetación de ribera	1	104,05
138	G	277	Pastizal con Genistas y enebros y <i>P. halepensis</i> , orla de espinar	1	3.410,39
139	G	274	Pastizal matorral de Genista con orla espinosa	1	314,39
140	G	278	Orla espinosa con matorral	2*	1.104,16
141	G	242	Vegetación de ribera	1	257,16
142	G-2	277	Pastizal con genistas y enebros y <i>P. halepensis</i> , orla de espinar	1	1.921,95
143	G-2	281	<i>P. nigra</i> y <i>P. halepensis</i> con enebros y pastizal	1	1.053,23
144	G-2	282	Pastizal y orla con genistas y <i>P. halepensis</i>	1	907,42
145	H	174	Pastizal y genistas con enebros y pinos dispersos	1	1.822,92
146	H	122	Aliagar-otaberal con enebros	1	572,18
147	I	299	Frutales con pastizal y <i>Dorycnium</i> (SAVN)	2*	281,04
148	I	298	Balsa con <i>Eleocharis</i>	1	276,23
149	J	295	Aliagar y otaberal con enebros, orla espinosa	1	348,62
150	J	296	Mosaico pastizal, formaciones de Genista, antiguos campos, zarzales (SAVN)	1	1.253,09
151	K	270	Otaberal con quejigos y enebros dispersos, diversos <i>Brachypodium</i> , aliagar y espinar. Helechal puntual	1	2.666,49
152	L	122	Aliagar-otaberal con enebros	1	350,95
153	L	295	Aliagar y otaberal con enebros, orla espinosa	1	897,84
154	L	293	Balsa con <i>Eleocharis</i>	1	39,32
155	M	266	Otaberal con quejigos, orla espinosa, pastizal	1	2.786,15
156	M	267	Pastizal-matorral con quejigos y pinos	1	877,37
157	M	269	<i>Pinus nigra</i>	1	169,28
158	M	266	Otaberal con quejigos, orla espinosa, pastizal	1	1.729,86
159	M	270	Otaberal con quejigos y enebros dispersos, diversos <i>Brachypodium</i> , aliagar y espinar. Helechal puntual	1	3.449,21
160	M	287	Pastizal con espinar, quejigos dispersos	1	1.152,12
161	M	286	<i>Pinus nigra</i>	1	310,69

162	M	290	Lastonar con matorral bajo, orla espinosa	1	2.234,60
163	N	291	Orla espinosa y pastizal con <i>Poa bulbosa</i> , olmo	1	391,66
164	N	122	Aliagar-otaberal con enebros	1	1.523,44
165	N	120	Pastizal con espinar	1	1.666,89
166	N	122	Aliagar-otaberal con enebros	1	1.077,36
167	F	232	Vegetación de ribera	1	16,21
168	F-1-2	232	Vegetación de ribera	1	197,96

La afección provocada por la construcción de la nueva red de desagües es:

Nº	Desagüe	Recinto	Vegetación	Tipo	Sup (m ²)
201	a	26	Regata con chopos	1	10,46
202	a	93	Zarzal con chopos	1	172,36
203	a	93	Zarzal con chopos	1	464,85
204	a	93	Zarzal con chopos	1	316,06
205	b	301	Vegetación de ribera	1	57,67

En total resultan afectadas 21,26 hectáreas de vegetación natural.

Señalar, que dadas las características climáticas, orográficas y bióticas existentes, al menos en las zonas forestales se prevé una recuperación rápida de taludes y márgenes de los caminos por la vegetación natural.

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 y la simplificación del paisaje, 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 moderado-severo, debiendo ser objeto de aplicación de medidas preventivas y correctoras.

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

9.2.7. Impacto sobre la fauna

Las modificaciones provocadas por la concentración parcelaria pueden afectar a la fauna por:

a) Pérdida de hábitat de alimentación:

Se puede considerar la pérdida de hábitat de alimentación en dos momentos con respecto a su pervivencia en el tiempo. El primero: a corto plazo se produce mientras que se están efectuando las obras. Así, los movimientos de tierras, ocupaciones parciales y temporales de terrenos, etc. destruyen una parte de la cubierta vegetal, impidiendo que la fauna pueda pervivir en ese espacio. Se trata de una pérdida puntual en el tiempo. La pérdida de hábitat a largo plazo proviene de la desaparición de ribazos a causa de la nueva estructura parcelaria.

Otra particularidad que tiene este tipo de actuación es que se produce una sincronía de cultivos. Debido a que la entrega de la tierra a los agricultores se produce en la misma fecha para todos ellos, estos se ven obligados a cultivar los productos que en ese momento se pueden sembrar o plantar. Esto provoca una uniformidad de cultivos y han de pasar varios años para que se rompa la homogeneidad en el paisaje. Esta sincronía de cultivos afecta también a la fauna ya que disminuye la disponibilidad de alimento en determinadas épocas del año.

La pérdida de hábitat para la alimentación va a influir de forma muy distinta según las especies presentes. Así, habrá especies que por su mayor envergadura y disponibilidad para el vuelo (rapaces) pueden desplazarse con facilidad a otras zonas de alimentación. Otras especies menos selectivas en cuanto a los hábitats de alimentación (paséridos, fringílidos o córvidos) buscarán otras fuentes de alimentación. Sin embargo las especies más especialistas a determinados ambientes húmedos o las especies con escasa capacidad de desplazamiento (anfibios o reptiles) sufrirán en gran medida esta modificación.

b) Pérdida de zonas de nidificación, reproducción y de descanso.

La mayor parte de las aves nidifican en los pinares, quejigales y matorrales de la zona de actuación, por lo que probablemente pierdan alguno de estos lugares una vez realizadas las obras. Por otra parte los aláudidos, perdices y otras especies de lugares despejados probablemente pierdan una parte de su hábitat debido al cambio a

parcelas mayores y pérdida de los linderos que separan las actuales parcelas más pequeñas (el número de parcelas pasará de 1.317 a 250 aproximadamente).

Este hecho va a conllevar una reducción de formaciones que 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 y 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.

Además, durante la fase de obras producirán impactos sobre las comunidades faunísticas presentes por acciones concretas como las emisiones sonoras, los movimientos de tierras, el trasiego de maquinaria pesada y personas, etc.

Durante la fase de construcción el impacto se considera como compatible-moderado.

En la fase de explotación, en lo que se refiere al tránsito de vehículos, no es previsible que se produzca un aumento de tráfico debido al funcionamiento de las nuevas infraestructuras.

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

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

9.2.8. Impacto sobre el paisaje

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, etc.) e introduce nuevos elementos muy visibles, al menos durante los primeros años de vida útil del proyecto.

Como se indicaba en el capítulo 6 (Elementos de alto valor natural), la topografía contribuye a que el paisaje sea heterogéneo, con extensiones amplias de vegetación natural, principalmente forestal, en parte de la zona y mosaico de cultivos y vegetación natural en el resto de la extensión.

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

- a) Reparcelación
- b) Nueva red de caminos
- c) Nueva red de drenajes

Las acciones relacionadas con la construcción de la nueva red de caminos y desagües 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.

La concentración parcelaria implicará 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. Así, es previsible la desaparición de numerosos ribazos y de la vegetación que sustentan y conllevará, por tanto, una simplificación del paisaje.

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 la biodiversidad, y se pueden perder o deteriorar valores patrimoniales e identitarios y modificar y simplificar los valores estéticos,

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 el ámbito de la obra.

Sin embargo, no se debe perder de vista que las distintas posibilidades de visualización, y el grado de humanización del conjunto del paisaje, hacen que el impacto del proyecto sobre el paisaje no tenga una repercusión notable.

En la fase de funcionamiento los agentes causantes de impacto son de nuevo los comentados anteriormente, si bien no cabe esperar cambios de importancia en los cultivos.

Todas estas acciones se traducen en los siguientes impactos:

- 1) Homogeneización y simplificación del paisaje
- 2) Alteración paisajística por introducción en el territorio de nuevas infraestructuras

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 transformado desde el punto de vista agrícola.

Según lo indicado en este análisis, el impacto sobre el paisaje se califica como compatible-moderado, en la fase de construcción y como compatible en la de funcionamiento.

9.2.9. 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

Vías de comunicación

La zona de actuación está atravesada por las siguientes carreteras (plano nº 2):

CARRETERA	DENOMINACIÓN
NA-7040	Carretera local Puente la Reina-“NA-700”
NA-7041	Carretera local Echarren de Guirguillano
NA-7110	Carretera local Etxauri-Orendáin

Solo se esperan las consecuentes molestias en el tráfico de la zona debidas a la reducción de velocidad, aumento de la circulación de vehículos pesados y a cortes puntuales del tráfico a lo largo de las obras.

El factor económico

En el medio socioeconómico relacionado con el proyecto se suponen dos escalas de aproximación que condicionan el correcto enfoque de este impacto. En primer lugar está la escala del sector agrario implicado directamente: propietarios y agricultores y en segundo lugar estaría el municipio implicado en esta actuación.

Para el primer nivel la actuación tiene sin duda efectos positivos, ya que las actuaciones previstas supondrán una notable mejora en las condiciones de manejo de las nuevas fincas (menos parcelas por propietario y de mayor tamaño y nueva red de caminos y desagües), sin que esta mejora suponga coste alguno para los agricultores.

Para el segundo nivel, hay que tener en cuenta la superficie de propiedad comunal (230 hectáreas, lo que supone un 28% de la superficie) incluida dentro del proyecto, de manera que el Ayuntamiento de Guirguillano también se verá favorecido. Teniendo en cuenta que parte de la población se verá beneficiada directamente, hay que considerar que este impacto será beneficioso.

Aceptabilidad social

La aceptabilidad de las actuaciones se justifica en base a:

- La solicitud de los 19 titulares, que representan el 100 % de las explotaciones agrarias de la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano que figuran inscritos en el Registro de Explotaciones Agrarias de Navarra dependiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

- Asimismo, consta la posición favorable del Ayuntamiento de Guirguillano para el inicio de la actuación en infraestructuras agrarias, así como de los Concejos de Guirguillano y Echarren de Guirguillano.

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.

Explotaciones agrícolas

Uno de los objetivos básicos de la concentración parcelaria de la zona de Guirguillano y Echarren de Guirguillano es, lógicamente, el incremento de la producción de las explotaciones agrícolas. Al realizarse la concentración parcelaria, las parcelas resultantes tendrán mayor superficie que las existentes en la actualidad²⁴. 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.

Calidad de vida de los agricultores

Las actuaciones supondrán 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.

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 local 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, etc., con experiencia en los sectores agrícola y auxiliar de la construcción.

²⁴ Se pasa de una superficie media actual de 0,62 hectáreas por parcela a una superficie media de 3,28 hectáreas tras la concentración parcelaria

El impacto se considera positivo tanto en la fase de construcción, como en la de funcionamiento.

9.2.10. Impacto sobre el patrimonio arqueológico

Se han identificado las siguientes afecciones:

YACIMIENTO	Nº	AFECCIONES	CAT
San Cristóbal	2	Atravesado por el camino M	1
Susumendi 1	5	Atravesado por el camino B-1	3
Calzada Romana	11	Coincide en su trazado con los caminos M y N	1
Camino de San Adrián	14	El camino E discurre a escasos cm de su ubicación	2
San Adrián	15	El camino E discurre a escasos metros de su ubicación	3
Alto del Cristino	16	Atravesado por el camino B-3	3
Aparra	17	Atravesado por el camino B-3	3
Ugalgaña	18	Atravesado por el camino B-3	2
Camino del Montico	30	Coincide con parte del trazado del camino B	2

De los nueve yacimientos afectados por mejoras de caminos, siete de ellos los son de forma directa y los otros dos por proximidad:

YACIMIENTO	Nº	CAMINO	Pk afectados (aproximados)	CAT
San Cristóbal	2	M	0+000 a 0+400	1
Susumendi 1	5	B-1	2-260 a 2+340	3
Calzada Romana	11	M y N	M 0+000 a 1+623 y N 0+000 a 0+749	1
Camino de San Adrián	14	E	0+280 a 0+330	2
San Adrián	15	E	0+640 a 0+800	3
Alto del Cristino	16	B-3	0+560 a 0+720	3
Aparra	17	B-3	1+380 a 1+440	3
Ugalgaña	18	B-3	2+260 a 2+360	2
Camino del Montico	30	B	0+180 a 0-220	2

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 10.1.7. se consideran suficientes para evitar impactos sobre el patrimonio arqueológico. Para todos los yacimientos, se propone un seguimiento arqueológico intensivo de las obras que se efectúen en sus cercanías.

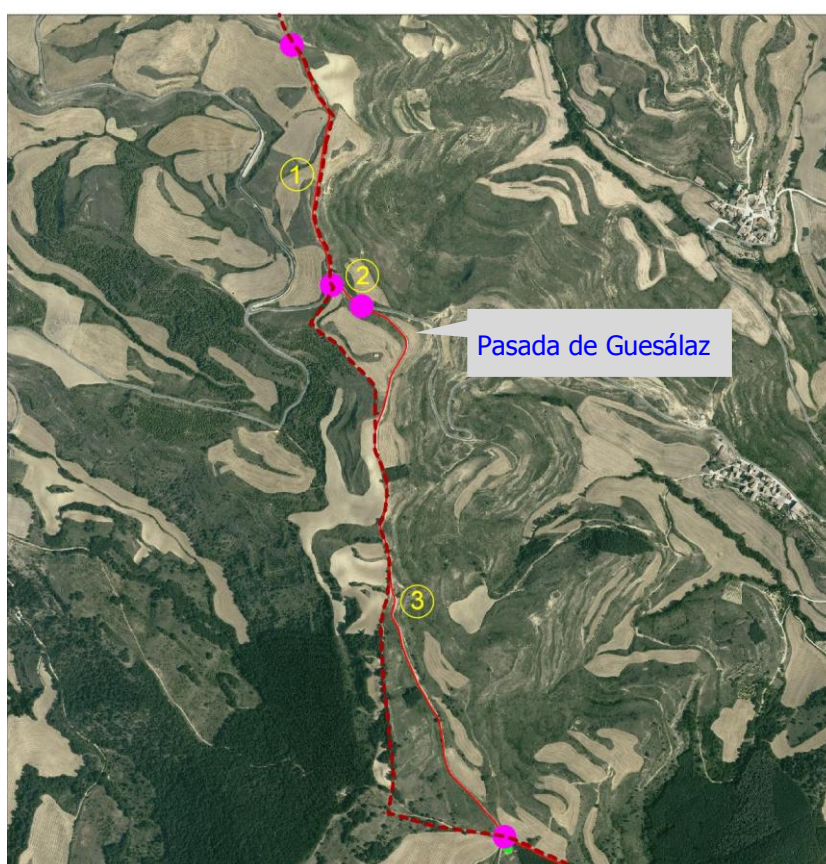
Esto implica que los valores arqueológicos conocidos no sufrirán daño alguno y los no conocidos que puedan existir en los perímetros de protección serán debidamente respetados y estudiados, mejorando, en caso de que se produzcan hallazgos, la información sobre el patrimonio y su protección.

Durante la fase de obras el impacto se considera moderado.

En la fase de explotación el impacto se valora como no significativo.

9.2.11. Impacto sobre las vías pecuarias

Por el interior de la zona de actuación discurre una vía pecuaria denominada Pasada de Guesálaz.



Pasada de Guesálaz. Tramos

Como se comentó en el apartado 5.8., el Proyecto Básico divide el trazado de la Pasada de Guesálaz en tres tramos, estando previsto el arreglo del firme en los tramos no asfaltados.

TRAMO	DESCRIPCIÓN	ACTUACIÓN PREVISTA
1	Camino N	Arreglo del firme
2	Carretera NA-7040	Ninguna
3	Camino M	Arreglo del firme

El impacto se califica en la fase de obras como moderado, y como no significativo en la fase de funcionamiento.

9.2.12. Impacto sobre el dominio público hidráulico

Dentro de los límites geográficos objeto de esta actuación se han contrastado las trazas de las diferentes infraestructuras contenidas en el Proyecto Básico determinando y analizando los puntos en los que se produce una intersección entre las infraestructuras de caminos y los cauces públicos.

Se detallan en la tabla siguiente las afecciones, indicando los nombres de los cauces y la longitud afectada.

Nº	NOMBRE DEL CAUCE	CONCEJO	LONGITUD (m)
1	Regata de Ganbaragañeta	Echarren de G.	9
2	Barranco de Echarrenchulo	Echarren de G.	9
3	Regata de Ganbaragañeta	Echarren de G.	12
4	Barranco de Echarrenchulo	Echarren de G.	9
5	Barranco de Guirguillano	Guirguillano	9
6	Barranco de Guirguillano	Guirguillano	12
7	Barranco de Guirguillano	Guirguillano	12

Estas afecciones se muestran gráficamente en el plano nº 8.

En resumen, este impacto se estima en la fase de obras como moderado y en la fase de funcionamiento el impacto se considera compatible

9.2.13. Otros impactos no valorados

En el apartado 4.4. se indican las necesidades de materiales de préstamo o

cantera, pero no se 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, solo 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 puedan ser necesarias para suministrar materiales adecuados para la construcción de los caminos, se hará de acuerdo con lo previsto en el Decreto Foral 93/2006²⁵ para las industrias extractivas.

Por ello, la afección ambiental de esta actividad se valorará en un expediente independiente.

9.3. 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	Positivo
Geomorfología	Moderado	Compatible
Suelo	Compatible	Compatible
Agua	Compatible-Moderado	Compatible
Vegetación	Moderado-Severo	Compatible
Fauna	Compatible-Moderado	Compatible
Paisaje	Compatible-Moderado	Compatible
Medio socioeconómico	Positivo	Positivo
Patrimonio Arqueológico	Moderado	No significativo
Vías pecuarias	Moderado	No significativo
Dominio público hidráulico	Moderado	Compatible

²⁵ Decreto Foral 93/2006 por el que se desarrolla el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005 de Intervención para la Protección Ambiental

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

10.1. 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.

10.1.1. De diseño o generales

- 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 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.

Así, 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.



Ejemplo de punto de 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 10.1.5. 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, lo que requiere 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.

Estas medidas se refieren 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 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 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 Programa de Vigilancia Ambiental.

10.1.2. Específicas de protección del suelo

- Cuando sea precisa la apertura de zanjas, u otros movimientos de tierra que alteren el perfil edáfico, se deberán separar 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.

10.1.3. Específicas de protección del agua y la hidrología

- La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles, se ubicarán a más de 200 metros del río Arga y 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.
- La dirección de obra informará al personal de obra de la prohibición de que se ejecuten limpiezas de herramientas en los cursos naturales de agua.

10.1.4. Específicas de protección de la vegetación

- En el apartado 9.2.6. se describían las afecciones de la red de caminos sobre la vegetación natural. Se dan a continuación unas propuestas para evitar o, en su caso, aminorar la afección:

Camino A

AFECCIÓN	INDICACIONES
3	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

Camino A-1

AFECCIÓN	INDICACIONES
15	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
16	Ensanchar el camino hacia el otro lado

Camino B

AFECCIÓN	INDICACIONES
17	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

19	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
23	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
24	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
25	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

Camino B-1

AFECCIÓN	INDICACIONES
26	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
32	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
33	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
40	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
41	Ensanchar el camino hacia el otro lado
43	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

Camino B-2

AFECCIÓN	INDICACIONES
45	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
48	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
49	Ensanchar el camino hacia el otro lado

Camino B-4

AFECCIÓN	INDICACIONES
71	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

Camino E

AFECCIÓN	INDICACIONES
84	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
85	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo
86	Ensanchar el camino hacia la parcela de cultivo

92	Evitar la afección a la balsa (VNOC 202)
----	--

Camino F

AFECCIÓN	INDICACIONES
95	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
96	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
167	Ensanche el camino hacia el otro lado

Camino F-1

AFECCIÓN	INDICACIONES
107	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
108	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
109	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
110	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
111	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
112	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
114	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
115	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo
116	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo

Camino F-2-1

AFECCIÓN	INDICACIONES
132	Ensanche el camino hacia la parcela de cultivo

Camino L

AFECCIÓN	INDICACIONES
154	Evitar la afección a la balsa (VNOC 293)

Camino M

AFECCIÓN	INDICACIONES
162	Ensachar el camino hacia la parcela de cultivo

- En las siguientes afecciones no se ha creído necesario establecer medidas:
 - Afección 27, último tramo en curva, en la que si se amplía hacia el lado del cultivo, se tendría que construir un terraplén muy alto.
 - Afecciones 46 y 47, en las que si se ensancha más hacia el lado del cultivo, se provocaría una gran ocupación de taludes y la necesidad de construcción de mucha longitud de pedraplenes.
 - Afección 168, en realidad esta afección es menor pues ya existe un vado en el barranco y un paso bajo la vegetación arbórea de ribera.
 - Afección 133, en la que la vegetación natural es rala. Se evitaría un mayor movimiento de tierras y perfiles transversales más acentuados.
- En lo que se refiere a los caminos que discurren por ámbito forestal (B-3, D-1, F-2-1 Y G-2), aunque se haya estimado una anchura de ocupación de 16 metros, en el pliego de prescripciones técnicas se recogerá la obligatoriedad del balizamiento por tramos, de la ocupación de la obra, de forma que esa banda de ocupación se adecúe a las necesidades reales de cada tramo de camino, en función de los perfiles transversales y de la posibilidad de construcción de pedraplén con materiales de la zona.
- De igual manera, en el apartado 9.2.6. se describían las afecciones de la red de desagües sobre la vegetación natural. Se dan a continuación unas propuestas para evitar o, al menos, aminorar la afección:

Desagüe a

AFECCIÓN	INDICACIONES
201	Construir el desagüe hacia el otro lado

Desagüe b

AFECCIÓN	INDICACIONES
205	Construir el desagüe hacia el otro lado

- Como norma general:
 - Durante la construcción de la nueva red de caminos y drenajes, se balizarán pasillos de trabajo en aquellas zonas donde se prevea la afección a vegetación natural.
 - Se adaptará la traza de los caminos a la red actualmente existente.
 - Se flexibilizarán las dimensiones de los caminos para preservar los elementos de interés existentes en sus márgenes y reducir el impacto paisajístico.
 - Se procurará el mantenimiento en su estado actual de, al menos, uno de los márgenes de los caminos.
 - Cuando sea necesario afectar recintos de vegetación natural, se procurará depositar el material de excavación de manera que se dañe la menor superficie posible de 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.

10.1.5. Específicas de protección de la fauna

- En previsión de la existencia de poblaciones de galápago europeo en cursos naturales de agua donde se piensan realizar ciertas actuaciones, 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 un experto en esta especie en coordinación con el Guarderío de Medio Ambiente de la Zona Estella Norte. En cualquier caso estas actuaciones sólo podrán llevarse a cabo en verano (entre mediados de junio y septiembre).
- Se procurará no eliminar árboles, arbustos y ribazos presentes en los bordes de las parcelas del área de actuación siempre 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 innecesarias.

- Protección de las zonas de bosque con nidificación de rapaces. Durante el seguimiento ambiental de las obras se valorará la necesidad de establecer restricciones en el calendario de las obras que se efectúen en sus inmediaciones durante la época de nidificación (entre marzo y julio).
- De igual forma, 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.
- Los tramos de barrancos y regatas afectados por las obras (ver apartado 9.2.12.), deberán ser balizados convenientemente para evitar la entrada de maquinaria en tramos donde no sea precisa su presencia.
- Las balsas de Guirguillano deberán ser balizadas para evitar la entrada de maquinaria en las mismas. Si bien no son de gran entidad y presentan un grado de estrés hídrico, se consideran como un elemento de alto valor natural, tanto por las formaciones vegetales que las circundan como por ser una fuente de alimento y refugio para determinadas especies de fauna.
- Los barrancos, regatas y balsas del área de actuación, donde se dan las necesarias condiciones de humedad, se consideran hábitats adecuados para anfibios.
- De acuerdo con las medidas anteriores expuestas, se establecen unas restricciones en el calendario de obras:

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO*
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Obras en general	Rapaces	Desde el 1 de marzo al 31 de 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		

10.1.6. 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.

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 construcciones, refugios, abejas, ruinas, muros de piedra, etc.



Restos de muro entre quejigos y coscojas

- 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.
- 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.

10.1.7. 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 determinar las medidas protectoras sobre las posibles afecciones que puedan originar las obras relacionadas con la concentración parcelaria, conviene señalar que el alcance de las medidas de protección va a depender de la categoría de los yacimientos indicada en el apartado 5.7.2.

- En lo que se refiere el yacimiento de San Cristóbal (GG02) de categoría 1, el trazado del camino M que lo atraviesa no se puede modificar, pudiéndose mejorar su pavimento actual como se contempla en el proyecto. Cualquier intervención que requiera movimientos de tierras en taludes o cunetas, deberá ser comunicada a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología, para que determine su viabilidad.
- En el caso de la Calzada Romana (GG11) se tendrá en cuenta el grado de conservación de cada tramo, según se describe en el anexo nº 6.



Tramos del yacimiento Calzada Romana (GG11)

Así, los grados de conservación van desde el 1 al 3, siguiendo el siguiente criterio:

- Con grado 1 se encuentra el tramo 7º, cuya conservación permite reconstruir las características constructivas del camino, estando conservados ambos laterales y su relleno interno en más del 80 % del trazado.
- Con grado 2 están los tramos 9º y 11º que conservan al menos un lateral y parte de su relleno. Con anterioridad a las obras se deberá efectuar un registro y documentación del estado de estos tramos, tal como se indica en el anexo nº 6. Se proponen además medidas para evitar el levantamiento del pavimento.
- Con grado 3 se encuentran los tramos 1º, 3º, 4º, 8º y 10º con piezas desplazadas o que sólo conservan tramos cortos de un lateral o de su relleno.

En los puntos en los que se ha determinado la pervivencia del pavimento original se realizarán limpiezas y/o sondeos.

- El tramo 5º está solapado con el yacimiento de San Cristóbal (GG02). No se podrá modificar su trazado actual. En caso de que fuera necesario realizar desmontes en su lado oeste, se informará a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología que determinará su viabilidad.
- En lo que se refiere al tramo 2º, se deberá sondear el posible tramo paralelo que parece discurrir por el este. En función de los resultados obtenidos se determinarán las medidas oportunas para su conservación.
- En el resto de yacimientos afectados por la mejora de caminos (Susumendi 1, Camino de San Adrián, San Adrián, Alto del Cristino, Aparra, Ugalgaña y Camino del Montico) se realizará un seguimiento arqueológico durante los movimientos de tierra que se vayan a realizar.
- 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 los desmontes que se realicen por debajo de esta cota, independientemente de la zona en que se trabaje. Si durante la ejecución del proyecto constructivo se detectarán nuevos restos de interés, desde el punto de vista arqueológico, será la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología quien determine las medidas correctoras a aplicar.
- Todos los préstamos asociados a las obras deberán ser informados previamente por la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología.
- 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.

10.1.8. 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 Pasada de Guesálaz, 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 de Guesálaz, se tendrá en cuenta esta vía pecuaria en el diseño del nuevo parcelario,

respetando el trazado existente. Se evitará proyectar sobre esta vía pecuaria, nuevos caminos, desagües, etc.

10.1.9. Específicas de protección de cauces y riberas

- En cuanto a la recuperación del dominio público hidráulico, tal y como se solicitaba en el Informe de contenido del EslA, se ha cartografiado la ocupación de los barrancos de Guirguillano y Etxarrentxulo, y de las regatas Ganbaragañeta, Zumedia, Aparra y Arambea, tal y como aparecen en el Plano nº 2 del Proyecto Básico de la Concentración Parcelaria de Guirguillano y Echarren de Guirguillano, de noviembre de 2019.

Estas ocupaciones pasarán a los Planos de Masas del Acuerdo de Concentración Parcelaria de esta zona, de forma que se garantizará el dominio público de estos espacios, evitándose las actuales titularidades particulares y comunales según catastro en vigor (ver plano nº 9).

10.1.10. 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. Si esto no fuera del todo posible, los restos se depositarán 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.
- A ser posible, se priorizará el uso de graveras ya existentes, legalizadas y cercanas al ámbito de actuación.
- Para nuevas graveras, que deberán contar con la correspondiente autorización administrativa, se procederá de la siguiente manera:
 - 1) 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 refino de la superficie del terreno.
 - 2) 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.

- 3) La superficie resultante quedará refinada, esto es, sin irregularidades, bolos, etc. permitiendo el laboreo y cultivo de la parcela.

10.2. 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.

10.2.1. 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.

10.2.2. Específicas de protección de la Geomorfología

- Como medida para prevenir la erosión se ha previsto la utilización de hidrosiembras en aquellos taludes junto a caminos cuya altura supere los 2 metros según la siguiente técnica:

<u>1ª Pasada</u> <u>Semillas de herbáceas: 30 g/m²</u> Trifolium fragiferum 5 % Onobrychis viciifolia 7,5 % Sanguisorba minor 7,5 % Lolium perenne 15 % Lolium rigidum 15 % Festuca rubra 25 % Medicago sativa 25 % <u>Mezcla de semillas de arbóreas y arbustivas 1-3 g/m² de las siguientes especies:</u> Pinus halepensis Retama sphaerocarpa Rosmarinus officinalis Artemisia herba-alba <u>Resto de componentes:</u> Abono complejo NPK 15/15/15: 60 g/m² Mulch (celulosa de pasta mecánica, fibra larga): 60 g/m² Estabilizador a base de polibutadieno: 20 g/m² Agua: mínimo 1 l/m²	<u>2ª pasada</u> <u>Componentes:</u> Mulch (celulosa de pasta mecánica, fibra larga): 20 g/m² Estabilizador a base de polibutadieno: 10 g/m² Agua: mínimo 1 l/m²
---	--

Los tramos en los que habría efectuar esta medida son:

CAMINO	PK inicial	PK final	Longitud (m)	Altura (m)	Sup (m ²)
A	20	100	80	2,0	160
A-1	80	160	80	2,0	160
B-1	1.800	1.860	60	2,0	120
	2.240	2.340	100	3,0	300
B-2	380	440	60	3,0	180
	1.060	1.260	200	2,0	400
B-3	220	320	100	2,0	200
	400	520	120	2,0	240
	1.460	1.680	220	2,0	440

D-1	300	420	120	2,0	240
E	700	800	100	2,5	250
F-1	400	440	40	2,0	80
F-2-1	120	260	140	2,0	280
	600	680	80	2,0	160
G-2	100	320	220	2,5	550
H	20	40	20	2,5	50
Total			1.740		3.810

10.2.3. Específicas de integración paisajística

- Para favorecer la integración paisajística, se propone la plantación lineal en el lado sur de los siguientes caminos con quejigo (*Quercus faginea*), arce (*Acer monspessulanus*), carrasca (*Quercus rotundifolia*) y, sobre todo, dos especies que aparecen en las formaciones de borde, el acerolo (*Sorbus domestica*) y el nogal (*Juglans regia*).

Camino	Longitud (m)
B	364
B-2	1.730
B-4	774
F-1	1.254

10.2.4. Específicas de protección de las vías pecuarias

- Una vez concluidas las obras se procederá a la restauración de las zonas que se hayan visto afectadas 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.

10.2.5. Específicas de protección de cauces y riberas

- Aprovechando el proceso de concentración parcelaria, se van recuperar dos tramos de cauces que, en su momento, fueron roturados para unir masas de cultivo agrícola:

- En Echarren de Guirguillano se construirá un desagüe de 582 metros de longitud por el trazado de la regata de Zumedia, desde la parcela 271 hasta la parcela 198 del polígono 2.
- En Guirguillano se construirá otro desagüe de 146 metros por el trazado del Barranco de Guirguillano, entre las parcelas 340A y la 387 del polígono 3.
- En el caso de las obras de cruce de los barrancos por caminos, 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.
- 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.
- La planificación parte de la premisa de mantener invariable la inundabilidad de cada área de actuación. La concentración parcelaria en áreas inundables aplicará, por tanto, criterios especiales de diseño que permitan minimizar los daños en las infraestructuras por inundación.

Las infraestructuras a construir (caminos y saneamientos), no deben de constituir obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulnerar la conectividad de la zona.

- Tanto para proteger los cauces como para favorecer la integración paisajística, se propone reservar bandas de terreno de unos 4 metros de anchura junto a los barrancos, regatas y desagües donde se efectuarán plantaciones lineales con tamariz (*Tamarix sp.*) y chopo (*Populus nigra*) en los siguientes tramos:

CAUCE	TRAMO	LONG. (m)
Regata de Zumedia	Desagüe a (ambos lados)	1.160
Barranco de Guirguillano	Desagüe b (ambos lados)	280
Regata de Ganbaragañeta	1a	210
Regata de Ganbaragañeta	1b	350
Regata de Aparra	3a	170
Regata de Aparra	3b	400

Barranco de Guirguillano	5a	300
	SUMA	2.870

10.2.6. Específicas para el acondicionamiento de drenajes

- Los nuevos colectores se proyectarán con taludes 3H:2V con el fin de que se recupere en éstos 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.

10.3. 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*.

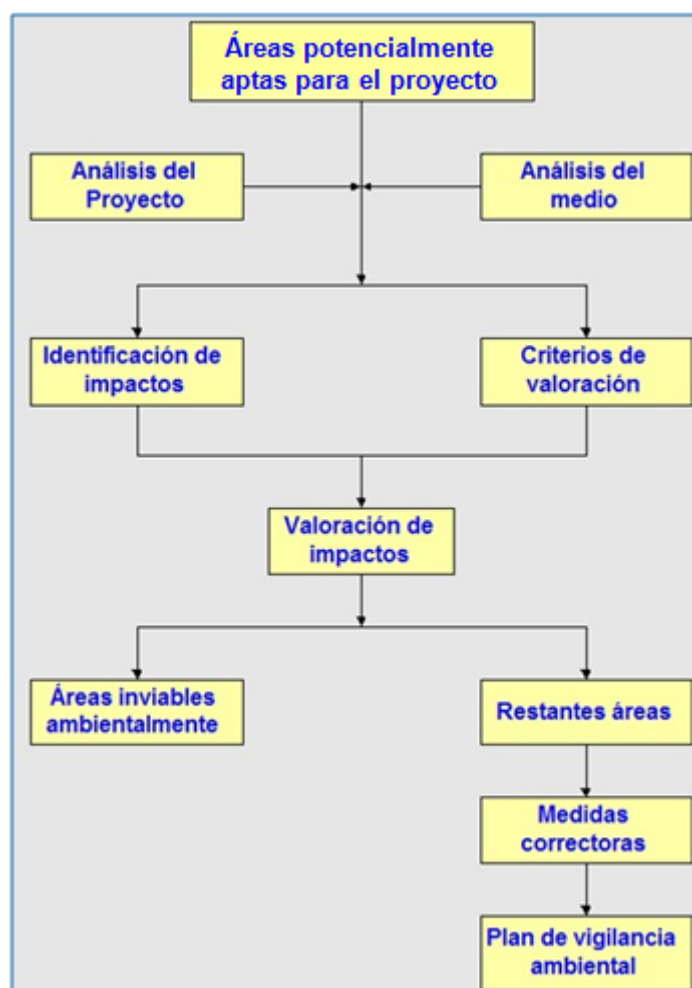
En la tabla que sigue se resumen de nuevo los impactos después de la aplicación de dichas medidas.

ELEMENTO ANALIZADO	FASE DE OBRAS	FASE DE EXPLOTACIÓN
Clima	No significativo	No significativo
Calidad del aire	Compatible	No significativo
Geomorfología	Compatible	No significativo
Suelo	Compatible	Compatible
Agua	Compatible	Compatible
Vegetación	Moderado	Compatible
Fauna	Compatible	Compatible
Paisaje	Compatible	Compatible
Medio socioeconómico	Positivo	Positivo
Patrimonio Arqueológico	Compatible	No significativo
Vías pecuarias	Compatible	No significativo
Dominio público hidráulico	Compatible	Compatible

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental (PVA) 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.

Como se puede observar en la siguiente figura, el PVA es el último eslabón de la cadena de actividades que conforman el EsIA, actuando, en definitiva, como “control de calidad” de todo el procedimiento, siendo el instrumento que contribuye a que los EsIA conserven su vigencia en el tiempo, con controles periódicos que permitan que el proyecto continúe desarrollándose dentro de los parámetros técnicos previstos.



Secuencia metodológica del EsIA

11.1. 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 hubiera 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.

11.2. CONTROLES

11.2.1. 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 verificará la adecuación del plan de obras a las restricciones de calendario indicadas para proteger a la fauna:

TIPO DE OBRA	PROTECCIÓN	PERIODO CRÍTICO*
Adecuación red de drenaje	Anfibios	Desde 1 de octubre a 15 de junio
Obras en general	Rapaces	Desde el 1 de marzo al 31 de 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		

- 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 comprobará que las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como las actividades dependientes del Programa de Vigilancia Ambiental, aparecen recogidas en el presupuesto del Proyecto constructivo.

11.2.2. 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, afecciones innecesarias.

En esta etapa se realizará, una serie de controles específicos (anexo nº 8):

- 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 de manera local 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 que 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 realizan 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 comprobará 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:
- 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, nuevos desagües, etc.
- 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, etc.).
 - 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 actividades 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.

11.2.3. 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 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 o cinta	→ Replanteo, balizado, despeje y desbroce, revisiones básicas en obra
→ Patrimonio arqueológico	→ Seguimientos básico e intensivo, sondeos previos, balizado	→ Realización de los seguimientos, propuestas de conservación tras los sondeos

11.3. INFORMES

- Se redactará un *Cuaderno de Seguimiento Ambiental* de la fase de obras en el que se harán 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 las zonas es necesario llevar a cabo un seguimiento arqueológico intensivo
 - 6) Cartografía de las zonas previstas para su revegetación
- 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 Biodiversidad Servicio de Patrimonio Histórico
Cambios de trascendencia respecto al proyecto	- Antes de la ejecución de las obras - Durante las obras	Servicio de Biodiversidad
Adecuación de drenajes	- Antes de la ejecución de las obras - Final de las obras	Servicio de Biodiversidad
Obras en cauces	- Durante las obras - Final de las obras	Servicio de Biodiversidad
Detección de especies singulares	- Antes de la ejecución de las obras - Durante las obras	Servicio de Biodiversidad
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 Biodiversidad
Restauración e integración ambiental	- Final de las obras	Servicio de Biodiversidad
Desmantelamiento instalaciones auxiliares	- Final de las obras	Servicio de Biodiversidad

12. CONCLUSIONES

El proyecto objeto de este EsIA comprende la concentración parcelaria de 843 hectáreas en Guirguillano y Echarren de Guirguillano.

El proceso de concentración parcelaria implica la búsqueda continuada de alternativas, considerando el condicionado impuesto por el territorio, ya sea por razones de fisiografía, propiedad, aspectos medioambientales, aspectos productivos o de rendimiento, etc.

Si bien dentro del ámbito de actuación no se encuentran espacios naturales protegidos, sí existen elementos naturales de interés como barrancos, regatas, balsas y grandes extensiones de vegetación natural, habiéndose procurado un diseño del proyecto que prime la menor afección posible, protegiendo estas áreas.

Se han caracterizado los principales efectos ambientales sobre el medio natural y socioeconómico derivados de la concentración parcelaria y se han propuesto las medidas preventivas y correctoras oportunas para minimizar la afección a los elementos más sensibles:

- Pérdidas de hábitats de alimentación y reproducción para la fauna, por lo cual se establecen restricciones en el calendario de obras.
- Empobrecimiento del paisaje, por la previsible disminución en la densidad de linderos.
- Afección a la vegetación natural por la construcción de la nueva red de caminos, si bien se toman especiales precauciones para mantener los elementos de mayor interés asociados a la vegetación.
- Posibles afecciones a barrancos y regatas durante las obras, si bien se recuperan tramos ocupados por cultivos en la actualidad. Además se establecen bandas de terrenos junto a estos cauces y desagües, en los que establecerán plantaciones.
- Riesgo de afección al patrimonio arqueológico, aunque los yacimientos reciben medidas de protección orientadas a su conservación.
- Posibilidad de afección a la Pasada de Guesálaz.

- Se prevén efectos positivos por la mejora de las explotaciones agrícolas y la actividad económica, que redundan en una mejora de la calidad de vida de los agricultores.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, los impactos residuales, que el proyecto, a nivel global, generará sobre el medio natural se pueden resumir como:

- En la Fase de construcción: moderado
- En la Fase de funcionamiento: compatible

Como conclusión, el EslA indica que las actuaciones previstas no producirán impactos ambientales que superen los niveles de moderado, siempre que se adopten las preventivas y correctoras previstas.