

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO LA SENDA



Términos municipales: Azuelo, Aguilar de Codés, Aras y Viana (Navarra)

Julio 2020

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	8
1.1.	PROMOTOR	8
1.2.	OBJETO	9
2	LEGISLACIÓN APLICABLE	10
3	METODOLOGÍA Y ALCANCE	12
4	UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	15
5	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	15
6	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	16
6.1.	ALTERNATIVAS DEL PARQUE EÓLICO	16
6.1.1.	ALTERNATIVA 0	16
6.1.2.	ALTERNATIVA A.....	17
6.1.3.	ALTERNATIVA B.....	17
6.1.4.	ALTERNATIVA C.....	17
6.1.5.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	19
7	CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
7.1.	PARQUE EÓLICO.....	22
7.2.	INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.	23
7.3.	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA	24
7.4.	ESTACIONES METEOROLÓGICAS O DE MEDICIÓN.....	24
7.5.	OBRA CIVIL.....	24
7.5.1.	CRITERIOS DE DISEÑO	25
7.5.2.	ACCESO AL PARQUE EÓLICO LA SENDA.....	25
7.5.3.	CAMINOS INTERNOS DEL PARQUE.....	25
7.5.4.	PLATAFORMAS DE MONTAJE	26
7.5.5.	PLATAFORMAS AUXILIARES DE MONTAJE.....	27
7.5.6.	ZONAS DE GIRO.....	27

7.5.7.	CIMENTACIONES AEROGENERADOR N163/4700 Y N163/5600	27
7.5.8.	ZANJAS.....	28
8	ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	30
8.1.	AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA.....	30
8.2.	RUIDOS	31
8.3.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	31
8.4.	VERTIDOS LÍQUIDOS.....	33
8.5.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	33
9	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO	34
9.1.	ENCUADRE GEOGRÁFICO	34
9.2.	CLIMATOLOGÍA	34
9.2.1.	RÉGIMEN TÉRMICO	34
9.2.2.	RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	35
9.2.3.	RÉGIMEN DE VIENTOS.....	37
9.2.4.	OTROS PARÁMETROS CLIMÁTICOS.....	38
9.3.	GEOLOGÍA.....	41
9.3.1.	MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	41
9.3.2.	MARCO GEOLÓGICO LOCAL.....	41
9.4.	GEOMORFOLOGÍA.....	42
9.5.	EDAFOLOGÍA.....	44
9.6.	HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA	45
9.6.1.	REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.....	48
9.6.2.	RIESGO DE INUNDACIÓN	48
9.6.3.	MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (2015-2021)....	48
9.7.	VEGETACIÓN	49
9.7.1.	UNIDADES DE VEGETACIÓN.....	51
9.7.2.	INVENTARIO DE FLORA PROTEGIDA.....	57
9.8.	HÁBITATS.....	57

9.9.	FAUNA	61
9.9.1.	AVIFAUNA	61
9.9.2.	QUIRÓPTEROS.....	73
9.9.1.	ANFIBIOS Y REPTILES	74
9.9.2.	MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS	75
9.10.	RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	76
9.10.1.	RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE NAVARRA	76
9.10.2.	RED NATURA 2000	77
9.10.3.	FIGURAS DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL.....	79
9.10.4.	OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	81
9.11.	PAISAJE	83
9.12.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	86
9.13.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	90
9.13.1.	PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE ARAS	90
9.13.2.	PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE VIANA	91
9.13.3.	PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE AZUELO.....	92
9.13.4.	PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE AGUILAR DE CODÉS.....	92
9.14.	VÍAS PECUARIAS.....	93
9.15.	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	95
9.16.	APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS.....	96
9.17.	INFRAESTRUCTURAS	97
9.18.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	100
9.18.1.	BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C.)	100
9.18.2.	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	104
9.19.	ÁREAS DE INTERÉS MINERO	106
10	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	106
10.1.	INTRODUCCIÓN.....	106
10.2.	ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO	106
10.2.1.	ACCIONES DEL PROYECTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	107

10.2.2.	ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	110
10.2.3.	ACCIONES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	112
10.3.	TABLA RESUMEN ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO	113
10.4.	FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS	117
10.5.	MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	119
11	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	120
11.1.	METODOLOGÍA	120
11.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	124
11.2.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.....	124
11.2.2.	IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS.....	125
11.2.3.	IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	128
11.2.4.	AFECCIONES A LA VEGETACIÓN.....	129
11.2.5.	AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS.....	133
11.2.6.	AFECCIONES A LA FAUNA	134
11.2.7.	AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.....	137
11.2.8.	AFECCIONES POTENCIALES A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	138
11.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	139
11.3.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.....	139
11.3.2.	IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS.....	140
11.3.3.	IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	141
11.3.4.	IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	141
11.3.5.	IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	142
11.3.6.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y A LA POBLACIÓN.....	162
11.3.7.	IMPACTOS SOBRE LOS USOS DEL TERRITORIO	163
11.3.8.	AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL	165
11.3.9.	AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.....	165
11.4.	FASE DE DESMANTELAMIENTO	167
11.4.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO.....	167
11.4.2.	IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS.....	168

11.4.3.	IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	169
11.4.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	169
11.4.5.	EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y SOCIOECONÓMICOS	170
12	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES.....	171
12.1.	CATÁSTROFES	171
12.1.1.	RIESGO SÍSMICO.....	171
1.1.1.	INCENDIOS FORESTALES.....	173
1.1.2.	VIENTOS FUERTES	174
1.1.3.	INUNDACIONES.....	176
1.1.4.	TORMENTAS Y RAYOS	177
1.2.	ACCIDENTES GRAVES.....	178
1.3.	CAMBIO CLIMÁTICO.....	179
13	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	181
13.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS	181
13.1.1.	GENERALES	181
13.1.2.	SUELO	183
13.1.3.	VEGETACIÓN	183
13.1.4.	FAUNA	184
13.1.5.	USOS DEL SUELO	184
13.1.6.	INFRAESTRUCTURAS	184
13.1.7.	PAISAJE	185
13.1.8.	HIDROLOGÍA	185
13.2.	MEDIDAS CORRECTORAS.....	185
13.2.1.	SUELO	185
13.2.2.	ACOPIOS DE TIERRAS EXCAVADAS.....	186
13.2.3.	VEGETACIÓN	186
13.2.4.	FAUNA TERRESTRE	186
13.2.5.	PAISAJE	187

14	IMPACTOS RESIDUALES	187
15	PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL.....	188
15.1.	FASE DE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS	188
15.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	188
15.2.1.	CONTROLES E INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	188
15.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	192
15.3.1.	SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE AVES.....	192
15.3.2.	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS	193
15.3.3.	SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS MEDIDAS DE REVEGETACIÓN	194
16	CONCLUSIONES.....	194
17	EQUIPO REDACTOR.....	195

ANEXOS:

- I. CARTOGRAFÍA**
- II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- III. ESTUDIO DE PAISAJE**
- IV. ESTUDIO DE SINERGIAS**
- V. PLAN DE RESTAURACIÓN**
- VI. ESTUDIO DE CICLO ANUAL DE AVIFAUNA**
- VII. ESTUDIO ACÚSTICO**

1 INTRODUCCIÓN

El Parque Eólico La Senda, de 10,3 MW de potencia nominal, se contempla la instalación de 2 aerogeneradores uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NABRAWIND de acero de 200 m y otro N163/5500 IECS T200, con torre NABRAWIND de acero de 200 m.

Se utilizarán las infraestructuras ya existentes para la evacuación de los parques eólicos en explotación en la zona de las Llanas de Codés, con disponibilidad de los transformadores existentes en dicha SET y desde allí conectará con la línea existente 220kV hasta la SET La Guardia 220 kV de REE, que discurre por las provincias de Navarra y de Álava y con capacidad suficiente para acoger los 10,3 MW del presente parque, habiendo obtenido esta Sociedad a día de hoy los derechos de acceso en la citada SET 220 kV La Guardia.

De forma simultánea esta Sociedad está elaborando el Anteproyecto del Parque Eólico denominado EL CAMINO de 22,5 MW que se ubica al norte del PE LA SENDA continuando la alineación en sentido sur hacia el norte y que igualmente, evacuará en la SET Las Llanas de Codés aunque en otro transformador existente.

Serán necesarias determinadas instalaciones que serán utilizadas por el PE LA SENDA de forma compartida con el Proyecto del PE EL CAMINO (siempre y cuando se construyan de forma simultánea) al estar ubicadas en la poligonal de este último proyecto.

Dichas instalaciones son: una campa de oficinas y acopios que será provisional durante la construcción de los parques y un único edificio de operación y mantenimiento que se construye con carácter definitivo para ambos parques eólicos. Este Anteproyecto, no incluye estas dos afecciones por no encontrarse en el área de su poligonal.

1.1. PROMOTOR

- **Nombre:** DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU
- **CIF:** B85368371
- **Domicilio social:** Avenida de Europa, 10. Parque Empresarial La Moraleja. 28108 Alcobendas (Madrid)
- **Domicilio a efectos de comunicaciones:** Avda. Ciudad de la Innovación, nº 5. 31621 Sarriguren (Navarra).

1.2. OBJETO

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es acompañar la solicitud de autorización administrativa previa del Parque Eólico La Senda y sus infraestructuras eléctricas de evacuación, mediante la definición de su ubicación y características, análisis de las principales alternativas consideradas y realización de un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto, para proceder finalmente a la identificación, caracterización y valoración de los impactos que se prevé generará la implantación del proyecto, así como el establecimiento de medidas preventivas y correctoras destinadas a minimizar dichos impactos.

Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario

El marco actual de la Evaluación de Impacto Ambiental en España está regulado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental no siendo de aplicación a los proyectos competencia de las Comunidades Autónomas, en la parte que no es básica conforme a lo establecido en el apartado 2. de su Disposición Final 8ª 2., y por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

A nivel de la Comunidad Foral de Navarra, la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental y el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, continuarán vigentes en lo que no se opongan a la Ley 21/2013. Por tanto, serán de aplicación tanto los Anexos I y II de la Ley 21/2013, en los que se establecen las actividades que deben ser sometidas a evaluación de impacto ambiental ordinaria y simplificada, respectivamente, como el anejo 3 B del Decreto Foral 93/2006:

Anejo 3B. B) Energía. 4. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 25 o más aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros de alineación o que se encuentren a menos de 2 kilómetros de otro parque eólico.

Por otro lado, a nivel autonómico, el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, establece que la solicitud de autorización administrativa previa deberá acompañarse del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de parque eólico.

En lo referente al proyecto en estudio, se trata de un parque eólico de 2 aerogeneradores y una potencia total instalada del parque es de 10,3 MW, situado a menos de 2 km del parque eólico ya existente de Llanas de Codes.

Por tanto, se presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto con el fin de solicitar al órgano ambiental formulación de la declaración de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental, como parte del procedimiento de obtención de la autorización administrativa previa del Parque Eólico La Senda.

2 LEGISLACIÓN APLICABLE

Toda tramitación administrativa ha de regirse por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Autónoma de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica y medioambiental como urbanística.

- A nivel europeo
- 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.
- 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.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- A nivel nacional
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el 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 flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, actualizado tras la aprobación de la Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011.
- A nivel autonómico. Comunidad Foral de Navarra
- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Decreto Foral 254/2019 de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de fauna Amenazadas de Navarra
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 93/2006 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.

- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- 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 8/1994, de 21 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 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.

3 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Se han tomado como referencia las recomendaciones del Gobierno de Navarra sobre Evaluación de Impacto Ambiental, en concreto las directrices de la Guía para la tramitación de proyectos de energía eólica¹.

Los contenidos del presente estudio se ajustarán a las siguientes normas:

- Ley 21/2013. ANEXO VI

El estudio de impacto ambiental deberá incluir al menos, los siguientes datos. Todos ellos se adaptarán a lo estipulado en la propia Ley 21/2013 y sus Anexos, además del artículo 35 de la Ley 9/2018:

a) Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.

b) Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.

c) Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicos o ambientales claves.

d) Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.

e) En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.

f) Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

¹ Disponibles en la siguiente dirección:

https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Evaluacion+ambiental/Evaluacion+impacto+ambiental/

g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

h) Documento de síntesis.”

- Decreto Foral 93/2006. Artículo 49

Asimismo, el contenido del Estudio de Impacto Ambiental se ajustará a los requerimientos de la legislación autonómica en materia de Evaluación Ambiental:

“a) Descripción del proyecto, instalaciones relacionadas, modo de ejecución de las obras y programación temporal de las mismas.

b) Evaluación de un conjunto de alternativas lo suficientemente amplio como para permitir determinar razonablemente la opción de menor impacto ambiental global.

c) Descripción de las mejores técnicas disponibles y de las mejores prácticas ambientales de posible aplicación.

d) Determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de influencia del proyecto que pudieran tener relación con la actuación.

e) Estudio socio-demográfico de la población del área de influencia del proyecto.

f) Descripción de los recursos naturales y factores ambientales, sociales o culturales que previsiblemente se verán alterados:

- *Caracterización de la vegetación natural. Presencia de flora y fauna singular o amenazada. Estimación de la importancia del lugar para la fauna. Identificación de elementos geológicos y ecológicos singulares. Análisis del paisaje.*
- *Identificación de elementos de interés cultural.*
- *Cartografía adecuada de los valores ambientales y culturales reseñados anteriormente.*

g) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, vertidos, y emisiones contaminantes en todas sus formas, y la gestión prevista para ellos.

h) Identificación y valoración de los impactos generados por las acciones de la alternativa propuesta sobre los diferentes aspectos del medio descritos en los apartados anteriores.

j) Identificación, caracterización y valoración de la generación de riesgos directos o inducidos.

k) Compatibilidad del proyecto o actividad con la legislación vigente y con planes y programas europeos, nacionales o autonómicos en materia ambiental.

l) Estudio y propuesta de medidas preventivas, correctoras y de restauración o compensatorias, e indicación de impactos residuales, así como la estimación económica del coste de ejecución de las mismas.

m) Programa de vigilancia ambiental que deberá incluir un conjunto de indicadores tanto del grado de ejecución de las medidas correctoras y preventivas como del seguimiento de su efectividad fijados en umbrales.

n) Resumen en términos fácilmente comprensibles del estudio, en el que se señalarán los principales factores del medio afectados, los impactos más significativos derivados de las acciones del proyecto, las medidas propuestas para su eliminación, reducción o compensación, así como los controles para su vigilancia. Este resumen recogerá también, en su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del estudio.

o) Cuando el proyecto afecte a una zona de especial protección o integrante de la Red Natura 2000 deberán especificarse además en pieza separada de acuerdo con los manuales de interpretación de dichas zonas, las afecciones relacionadas con los objetivos o hábitats a proteger.

p) Cuando se trate de ampliación de un proyecto evaluado anteriormente, deberá presentarse el estudio del conjunto del proyecto.”

- Ley 9/2018. Artículo 35

Se incorpora un Estudio específico de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes de conforme a lo establecido en la letra d) del artículo 35 de la Ley 9/2018:

“d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.”

- Decreto Foral 56/2019. Artículo 6

Finalmente, se han tenido en cuenta las especificaciones del Decreto Foral 56/2019 por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra:

“El contenido del estudio de impacto ambiental responderá a lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental incluyendo las medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono. Se presentará un estudio sobre el uso del espacio por parte de la fauna voladora en el ámbito donde se pretende implantar el parque eólico, desarrollado durante al menos un ciclo anual completo. Asimismo, se aportarán datos sobre las emisiones de CO2 evitadas.”

4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico La Senda se ubica en los términos municipales Azuelo, Aguilar de Codés, Aras y Viana todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra.

Se contempla la instalación de 2 aerogeneradores uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NABRAWIND de acero de 200 m y otro N163/5500 IECS T200, con torre NABRAWIND de acero de 200 m. La potencia total instalada del parque es de 10,3 MW.

Las coordenadas y numeración de los aerogeneradores del Parque Eólico LA SENDA, se muestran a continuación, en coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30):

AEROGENERADOR	UTM-X	UTM-Y	Modelo	HH
1	553.795	4.711.174	NORDEX 163 /4.700 (5.X)	200,00
2	553.921	4.711.662	NORDEX 163 /5.600 (5.X)	200,00

Tabla 1. Coordenadas UTM (ETRS89) de los aerogeneradores del parque eólico.

5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se ha aceptado a nivel internacional que la emisión de los gases procedentes de la utilización de combustibles fósiles es una de las causas del llamado “calentamiento global”. Las previsiones científicas, entre otras, del Panel de Expertos sobre Cambio Climático, contemplan la posibilidad de que a lo largo de los próximos 50 años, si no se adoptan medidas drásticas de disminución de las emisiones, numerosas regiones del globo sufrirán los efectos de un progresivo cambio en los regímenes climáticos tradicionales, algunos de los cuales podrían ser devastadores tanto para los aprovechamientos y producciones básicas para el consumo humano como para los propios núcleos de población, además de afectar con seguridad a ecosistemas costeros como manglares, marismas, dunas, etc., debido a un incremento del nivel del mar como consecuencia de la licuefacción de los hielos polares.

Una de las medidas consensuadas en estos foros y reuniones internacionales es la necesidad urgente de reducir las emisiones producidas por los combustibles fósiles mediante la potenciación de otros sistemas de aprovechamiento energético que puedan desplazar a estos como fuentes de producción de energía.

En este sentido, y dentro de las medidas de cumplimiento del protocolo de Kyoto, la UE promulgó la Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en la que se establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España estos objetivos se cifraban en un 20% del consumo final bruto de energía generado a partir de fuentes renovables, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020. Con el objetivo de alcanzar el cumplimiento de estos compromisos, el Gobierno aprobó en noviembre de 2011 el Plan de Energías Renovables 2011-2020, en el que se estableció el objetivo de alcanzar los 35.750 MW de

potencia eólica en 2020 (35.000 en instalaciones terrestres y 750 en instalaciones marinas). En 2017 la potencia total instalada en España era de 23.092 MW, según datos de la Asociación Empresarial Eólica, por lo que el diferencial respecto al objetivo de 2020 se sitúa aproximadamente en 12.000 MW.

Dentro de este marco internacional, europeo y estatal, Comunidad Foral de Navarra aprobó mediante Acuerdo de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030. El fomento de las energías renovables constituye uno de los principales programas de actuación contemplados en el mencionado acuerdo, y dentro de él, el fomento de la energía eólica. Dentro del cumplimiento de estos objetivos se enmarca la construcción de nuevas instalaciones eólicas.

6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El siguiente apartado se exponen las alternativas propuestas para el proyecto del Parque Eólico La Senda.

6.1. ALTERNATIVAS DEL PARQUE EÓLICO

Para la selección del emplazamiento del parque eólico se han priorizado criterios técnicos y ambientales, de tal modo que, por un lado, se minimicen los potenciales impactos ambientales que generará la actividad y por otro, se potencien simultáneamente los impactos positivos sobre la economía local y regional.

En atención a los criterios ambientales, para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan los siguientes parámetros:

- Espacios naturales protegidos y patrimonio natural.
- Vegetación: formaciones vegetales afectadas en cada alternativa de implantación.
- Avifauna y especies de interés que se puedan ver afectadas.
- Afección al sistema hidrológico.
- Impacto paisajístico.
- Sistema territorial: afección al planeamiento urbanístico o a otros elementos del sistema y a montes catalogados.

Otros aspectos, no menores, tenidos en cuenta son: la topografía del emplazamiento general (para minimizar los movimientos de tierra y la erosión), la minimización en la afección a propietarios, la existencia de infraestructuras de comunicación bien desarrolladas y la distancia con respecto a núcleos de población.

6.1.1. Alternativa 0

Es la alternativa de la no actuación, es decir, la no realización del proyecto y, por tanto, consiste en no instalar ningún parque eólico. Esta opción supondría el no aprovechamiento de fuentes de energía renovables que permitan una reducción de la contaminación y producción de gases de efecto

invernadero, derivadas de la utilización de combustibles fósiles y, por tanto, la no obtención de los beneficios ambientales en el apartado 5.

6.1.2. Alternativa A

La alternativa A de emplazamiento está compuesta por 2 aerogeneradores, uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NW de acero de 200 m y otro N163/5600 IECS T200, con torre NW de acero de 200.

Los 2 aerogeneradores se ubican en las siguientes posiciones:

AEROGENERADOR	UTMX	UTMY
1	553.795	4.711.174
2	553.921	4.711.662

Tabla 2. Posiciones en la Alternativa A del Parque Eólico.

6.1.3. Alternativa B

La alternativa B de emplazamiento está compuesta por 3 aerogeneradores, uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NW de acero de 200 m y dos N163/5600 IECS T200, con torre NW de acero de 200.

Los 3 aerogeneradores se ubican en las siguientes posiciones:

COD.WTG	UTM-X	UTM-Y
A-01	553.795	4.711.174
A-02	553.921	4.711.662
A-03	554.082	4.712.022

Tabla 3. Coordenadas UTM (ETRS89 30N) la Alternativa B del Parque Eólico.

6.1.4. Alternativa C

Se contempla en esta alternativa parte de la implantación prevista del proyecto del Parque Eólico "LLANAS DE CODÉS 2ª FASE", incluido en la Revisión del Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de Infraestructuras de Producción de Energía Eólica en Navarra, promovido por ENERGÍA HIDROELÉCTRICA DE NAVARRA, S.A., aprobada mediante el ACUERDO de 23 de octubre, del Gobierno de Navarra de corrección de errores de acuerdo de 5 de junio de 2000 por el que se aprueba el expediente de Revisión del Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de Determinación de Infraestructuras de Producción de Energía Eólica en Navarra, promovido por la empresa Energía Hidroeléctrica de Navarra, S.A.

Dicho PSIS quedó extinguido y sustituido por Autorización de Actividades Autorizables en Suelo no Urbanizable por efecto de la Disposición Derogatoria Primera del Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la Autorización de Parques Eólicos en Navarra, no habiéndose ejecutado dicho proyecto.

Se plantea por tanto en esta alternativa, la implantación de una alineación de 18 aerogeneradores en las siguientes posiciones ajustadas a la banda de afección establecida originalmente en dicho PSIS:

COD.WTG	UTM-X	UTM-Y
A-01	553.608	4.711.091
A-02	553.679	4.711.141
A-03	553.769	4.711.221
A-04	553.649	4.711.380
A-05	553.776	4.711.480
A-06	553.822	4.711.552
A-07	553.916	4.711.655
A-08	554.009	4.711.752
A-09	554.015	4.711.877
A-10	554.082	4.712.022
A-11	554.141	4.712.148
A-12	554.177	4.712.286
A-13	554.231	4.712.460
A-14	554.271	4.712.545
A-15	554.284	4.712.765
A-16	554.306	4.712.866
A-17	554.351	4.712.953
A-18	554.382	4.713.038

Tabla 4. Coordenadas UTM (ETRS89 30N) la Alternativa C del Parque Eólico.

6.1.5. Selección de alternativas

En primer lugar, se ha descartado la alternativa 0, ya que la no ejecución del proyecto supondría evitar el aprovechamiento de energías renovables y los beneficios derivados de éstas que se describen en los apartados precedentes.



Ilustración 1. Alternativas de emplazamiento de aerogeneradores

- Menores afecciones a la cubierta vegetal: Al suprimir posiciones contempladas en la alternativas B y C, se reducen las afecciones a la cubierta vegetal derivadas de la apertura y acondicionamiento de viales, de las plataformas de montaje y zonas de acopios, etc.
- Menores afecciones a la aves y quirópteros:
 - En la configuración propuesta en la alternativa A, la eliminación de posiciones y las consiguiente menores afecciones a la cubierta vegetal implican también menores afecciones a la fauna como consecuencia de la menor de la pérdida y ocupación y menor fragmentación de sus hábitats.
 - El menor número de aerogeneradores de la alternativa A supone una reducción del área de barrido de los rotores, disminuyendo por tanto el impacto por posible colisión de aves y quirópteros con los aerogeneradores.
- Menores afecciones al paisaje: En relación con el paisaje, la alternativa A es más favorable al contar con 1 turbina menos con respecto a la alternativa B y de 16 con respecto a la alternativa C, lo que reduce la cuenca visual teórica del parque eólico y, por tanto, el impacto paisajístico sobre potenciales observadores.
- Menor afección a teselas de hábitats de interés: Las alternativas A y B reducen el número de posiciones de aerogenerador situadas sobre teselas que contienen hábitats prioritarios con respecto a la alternativa C.

Dada la menor afección de la alternativa A, ésta es la alternativa escogida.

7 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico La Senda se ubica en los términos municipales Azuelo, Aguilar de Codés, Áras y Viana todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra.

El Parque Eólico La Senda, de 10,3 MW de potencia nominal, contempla la instalación de 2 aerogeneradores, uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NW de acero de 200 m y otro N163/5600 IECS T200, con torre NW de acero de 200. La ubicación prevista para estos equipos es la siguiente:

AEROGENERADOR	UTM-X	UTM-Y	Modelo	HH
1	553.795	4.711.174	NORDEX 163 /4.700 (5.X)	200,00
2	553.921	4.711.662	NORDEX 163 /5.600 (5.X)	200,00

Tabla 5. Coordenadas UTM (ETRS89) Huso 30N de los aerogeneradores del parque eólico.

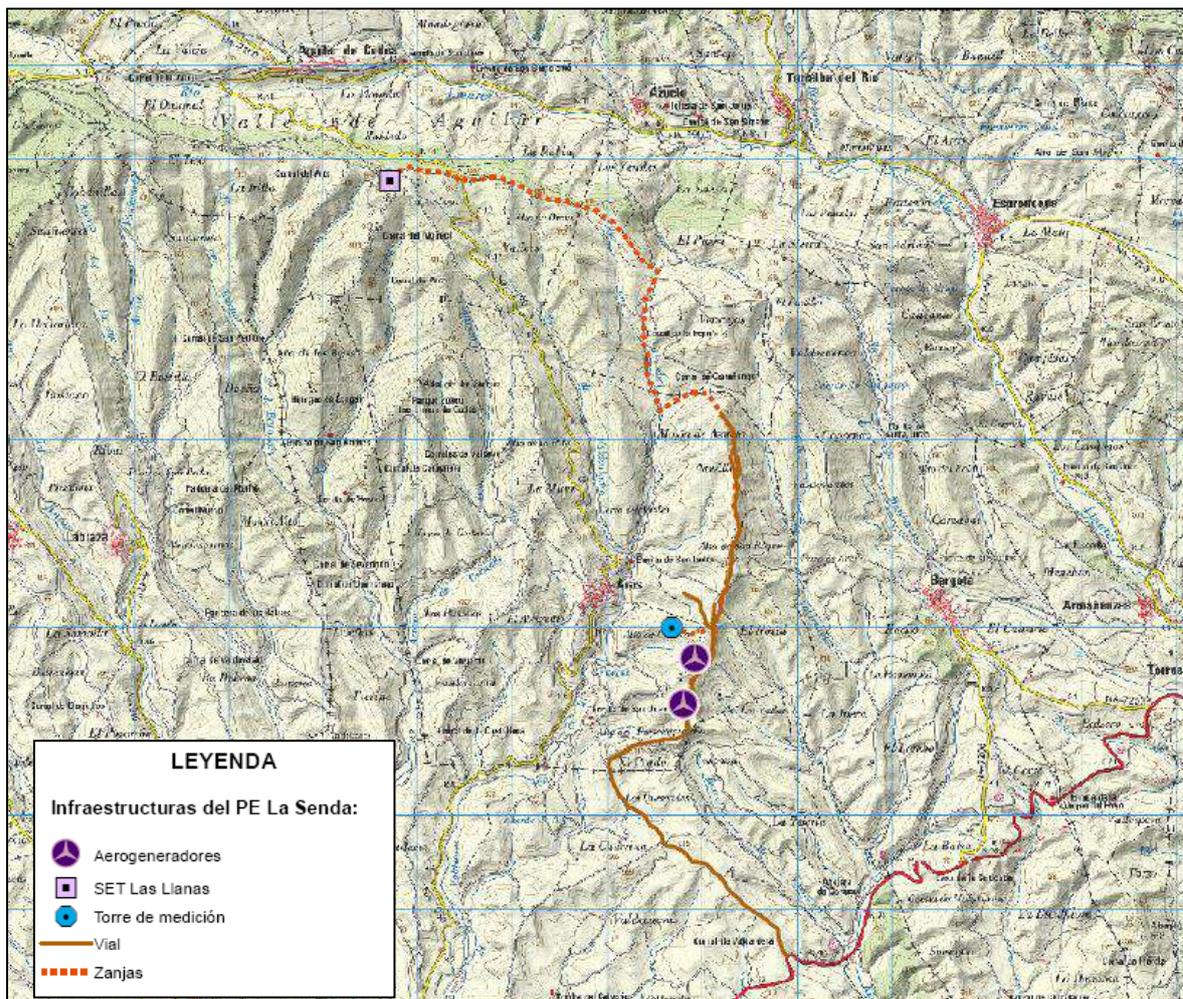


Ilustración 2. Ubicación del proyecto Parque Eólico La Senda

7.1. PARQUE EÓLICO

Los aerogeneradores **Nordex** tienen potencias unitarias de 4.700 y 5.600 kW. Consiste en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 200 m, cimentada en una zapata de hormigón armado. Son aerogeneradores de tres palas a barlovento, de eje horizontal. El rotor de 163 metros de diámetro y la nacelle están montados en lo alto de una torre de acero

Las características principales del parque son las siguientes:

Nombre	Nº Turbinas	Tipo	Potencia total (MW)
Parque Eólico LA SENDA	2	Nordex 163/5600 TNW200	10,3
		Nordex 163/4700 TNW200	

Tabla 6. Características principales

Los aerogeneradores se agrupan en un circuito a una tensión de 20kV. Los circuitos llegan a la Subestación de parque Las Llanas de Codés ya existente, en una posición de trafo ya existente 220/12 kV en el que actualmente evacua el P.E. Aras y tiene capacidad suficiente para evacuar el P.E. La Senda de 10,3MW.

A continuación, se muestra la estimación de producción:

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES		
Tipo de turbina	N163/5600 TNW200	N163/4700 TNW200
Nº de turbinas	1	1
Altura de buje (m)	200	
Potencia total instalada (MW)	10,3	
Producción media anual para un período de 10 años		
Probabilidad de excedencia	P50	P90
Horas netas equivalentes	3.245	2.695
Factor de capacidad	0,370	0,308
Producción neta (GWh/año)	33,43	27,76
INCERTIDUMBRE	13,2 %	

Tabla 7. Resumen de la producción de energía del parque eólico.

7.2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN.

Tal como ha sido descrito anteriormente, el Parque Eólico se completará con 2 máquinas Nordex N163/4700 y N163/5600.

Los generadores de la máquina Nordex son unidades asíncronas de 6 polos, de rotor bobinado doblemente alimentado, que generan en 750 V. Estas máquinas irán equipadas con un transformador elevador 0,75/20 kV que se instalará en el interior de la torre.

Los sistemas de regulación y control mantienen las máquinas a potencia nominal en condiciones de velocidades altas de viento, con independencia de la temperatura y densidad del aire. Todo el sistema eléctrico de los aerogeneradores estará de acuerdo con la Normativa vigente.

El circuito de transporte de energía en el interior del parque será subterráneo a una tensión de 20 kV. Los 2 aerogeneradores se agrupan en 1 circuito a la tensión de 20kV con una potencia de 10,3 MW.

Los conductores de media tensión que se utilizarán serán del tipo aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 12/20 kV, los cables serán de aluminio de sección de 240 mm² y 630 mm² según Norma UNE.

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores.

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán directamente sobre una capa de arena en el fondo de la zanja, a una profundidad de 1,1 m. En aquellos tramos en que sea preciso, los cables irán entubados.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Las conexiones de los circuitos con la subestación se realizarán en las correspondientes celdas con interruptor automático, situadas en la subestación.

En la tabla siguiente se recogen las características más importantes del parque:

Circuito nº	Aerogeneradores	Potencia MW	Secciones empleadas	Longitud (m)
A1	2(A1.1 y A1.2)	10,3	240 y 630 mm ²	10.961 m

Tabla 8. Características principales

Se dispondrá de un único sistema de tierras, enlazando mediante cable enterrado de cobre 50 mm², los circuitos de puesta a tierra de los aerogeneradores integrantes del circuito.

7.3. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La interconexión del parque se realizará mediante la Subestación Las Llanas de Codes, en una posición de trafo ya existente 220/20kV en el que actualmente evacua el P.E. Aras y tiene capacidad suficiente para evacuar el P.E. El Camino de 10,3 MW.

La Red de Media Tensión del parque llegará en subterráneo hasta la sala de celdas de la existente Subestación, conectándose en el lado de media tensión del transformador (12kV) mediante una celda de línea y considerando una celda para tener medida independiente.

7.4. ESTACIONES METEOROLÓGICAS O DE MEDICIÓN

En la actualidad, el parque eólico cuenta con dos torres meteorológicas para la medición de la intensidad y dirección del viento.

En el Parque Eólico LA SENDA se instalarán dos torres de medición, una de ellas de largo plazo (de evaluación de recurso, Senda_2) y otra temporal Senda_1.

Las características principales se definen a continuación:

Nombre	Tipo	H	UTM-X	UTM-Y
Senda_1	PCV Temp.	200,00	553.921	4.711.662
Senda_2	PE+PCV Perm.	200,00	553.669	4.711.989

Tabla 9. Características principales torre meteorológica

La zanja que unirá la torre de medición con el aerogenerador más cercano en cada caso se dispondrá junto al camino de acceso, para no tener mayor afección. Sus dimensiones serán las mínimas necesarias 0,30 x 0,80 m.

7.5. OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico La Senda es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Viales de acceso tanto al parque como a los aerogeneradores:
 - o Accesos externos
 - o Caminos internos
- Plataformas para el montaje de los aerogeneradores.
- Plataformas auxiliares para almacenaje temporal de palas del aerogenerador.
- Plataformas auxiliares temporales para el ensamblado de la pluma de la grúa principal
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para red de media tensión.

- Obras auxiliares

7.5.1. Criterios de diseño

En el diseño de las infraestructuras de obra civil se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de diseño, técnicos y medioambientales:

Criterios técnicos:

- Pendiente máxima, anchura, radio de curvatura y tipo de pavimento.
- Plataformas y cimentaciones en función del aerogenerador a colocar, de la topografía y de la geología de la zona.

Criterios medioambientales:

- La ubicación de las actuaciones (implantación de aerogeneradores y áreas de maniobra y apertura de nuevos viales) se realizará, en la medida de lo posible, en zonas desprovistas de vegetación arbórea.
- Diseño de viales minimizando el movimiento de tierras, e intentando conseguir un balance de tierras equilibrado (diferencia entre los volúmenes de desmonte y de terraplén).
- Se recuperarán los taludes con extendido de tierra vegetal procedente de la excavación (esta estará debidamente separada y apilada en cordones de no más de 2 metros de altura) durante la ejecución del parque. Se sembrarán especies autóctonas en aquellas zonas que no puedan revegetarse naturalmente.
- Los materiales de excavación sobrantes, en caso de que los haya, se retirarán a vertedero debidamente autorizado.

7.5.2. Acceso al Parque Eólico LA SENDA

El acceso al proyecto es a través de la autopista A12, tomando la salida a Viana y llegando a esta localidad a través de la carretera autonómica NA-6320. Desde Viana se toma la carretera autonómica NA1110, asfaltada de 2 carriles, uno por cada sentido de la marcha hasta el punto de entrada al proyecto.

7.5.3. Caminos internos del parque

Los caminos internos de parque planteados tienen como función principal la de permitir el acceso hasta cada una de las posiciones definidas para los aerogeneradores, tanto durante el periodo de construcción como durante la fase de explotación; es por ello que no sólo se han tenido en cuenta las cargas que los transportes especiales que transportan los diferentes componentes de las máquinas puedan transmitir, sino también aspectos que tienen en cuenta la durabilidad de los caminos durante su periodo de explotación, tales como drenaje o elementos de control de erosión.

Se contempla la extensión de una capa de zahorra natural de 20 cm de espesor y una capa de rodadura de zahorra artificial de 10 cm, extendida y compactada en dos tongadas (20+10 cm), quedando 6,5 metros de anchura efectiva sobre la explanada obtenida del terreno natural existente, siempre y cuando estén presentes las cualidades óptimas para su utilización como tal.

El diseño en planta de los caminos internos de parque queda reflejado en el plano correspondiente y para su concepción se han tenido en cuenta, en todo lugar, tanto los requerimientos del fabricante del aerogenerador, como aquellos conocimientos obtenidos por Acciona Energía a lo largo de sus años de experiencia en la construcción y mantenimiento de parques eólicos.

- Ancho del camino: 6.5 metros definitivos.
- Pendiente máxima admisible: 14% en tramos rectos.
- Acabado superficial: 10 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.
- Drenaje: Mediante cunetas reducidas en tierras de 1,50 m de anchura y 0,5 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables.
- Desmontes: Inclinación 1.5/1, con aristas redondeadas con radio 2,00 m.
- Terraplenes: Inclinación 1.5/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas.

La longitud de los caminos de nueva ejecución es de 8.048 metros. El trazado de los caminos se puede ver en el plano correspondiente.

Además de las afecciones medioambientales, a la hora del diseño en planta de los caminos, se ha contemplado tratar de producir el menor impacto ambiental posible, haciendo coincidir los caminos con aquellas zonas actualmente utilizadas como zonas de paso.

7.5.4. Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, y permiten el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. En esta superficie se realiza también el acopio necesario de material de la torre, tales como la nacelle, rotor, etc.

Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (70x62) m² para cada aerogenerador. La plataforma se encontrará contigua a la cimentación y a su misma cota superior, y paralela al camino siempre que sea posible. Se construye todo a la misma cota para acceder fácilmente y de forma segura a la plataforma con la maquinaria necesaria para montar las torres.

Para el montaje de la torre de medición se prevé una plataforma de 25x15 m.

La ubicación y orientación de las plataformas, es una conjunción entre la optimización de las áreas planas y su acceso desde los caminos existentes, dado que ha de permitir la entrada y salida tanto de los transportes especiales como de las grúas de montaje. Se buscará realizar el menor impacto ambiental posible, compensando volúmenes de tierras excavadas y terraplenadas.

7.5.5. Plataformas auxiliares de montaje

Las plataformas auxiliares son explanaciones de ocupación temporal:

Acopio de palas: Es la plataforma adyacente a la pista, al lado opuesto a las plataformas de montaje, como norma general, y que permite el acopio de palas. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de 85x18 m para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.

Montaje de mástil grúa principal: Es el área desbrozada y nivelada que se posiciona paralela al vial, como norma general, y que permite las operaciones de montaje del mástil. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (130x8) m² paralela al camino para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.

7.5.6. Zonas de giro

Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplará una zona de giro trapezoidal de 40 m de radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 6 m de anchura en su extremo final.

7.5.7. Cimentaciones aerogenerador N163/4700 Y N163/5600

A continuación, se describen las características principales de las cimentaciones para los aerogeneradores para el P.E. La Senda:

- **N163/4700 IECS Torre Nabrawind 200 y N163/5600 IECS Nabrawind 200**

Las cimentaciones propuestas para las dos tipologías de turbina consideradas en el presente parque eólico están formadas por tres (3) cimentaciones profundas, una por cada apoyo de la celosía, y conformadas por un encepado en el cual se ancla la interfaz de la torre de celosía Nabrawind y así facilitar la distribución de las cargas externas al terreno a través de varios pilotes distribuidos de forma simétrica.

Para ambos casos, el encepado a disponer para cada uno de los tres (3) apoyos tiene forma prismática de dimensiones 4,80 x 4,80 m y 1,60 m de profundidad. Dicho encepado se plantea en un principio enrasado con la cota de relleno y un pedestal en el cual encajar la interfaz torre – cimentación de diámetro de 1,50 m y espesor de 0,50 m. De dicho encepado se han de colocar, por apoyo, cuatro (4) pilotes de 29,00 m de profundidad cada uno.

Durante su construcción, se afectarán tres (3) áreas independientes de 8,00 m de diámetro cada una, correspondientes a cada uno de los tres apoyos (3) de los que consta cada torre de cada aerogenerador, separadas entre ellas 18,00 m en forma triangular.

Una vez terminada la construcción de la cimentación, y previo al montaje de los aerogeneradores, se enterrará la cimentación. De esta forma, la afección permanente de las cimentaciones será tres (3) pedestales de 1,50 m de diámetro centrado en la ubicación de cada uno de los apoyos de las turbinas.

Para el dimensionamiento de los anclajes de hormigón armado se ha considerado una resistencia característica a compresión del terreno de 200KPa que corresponde a un terreno de consistencia normal.

Antes del comienzo de las obras deberá realizarse un estudio geotécnico para conocer las características del terreno en el emplazamiento de los aerogeneradores. Si en algún caso no se alcanzase el valor de resistencia característica anteriormente mencionado, se procederá a recalcular las dimensiones y armado de la cimentación.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

7.5.8. Zanjias

Para el correcto funcionamiento y control de los aerogeneradores, debe construirse una red de interconexión del parque eólico. Esta red se compone de dos tipos de cables de media Tensión de medidas 240 mm² y 630 mm², cable de fibra óptica y cable de red de tierra: los cables de la red eléctrica de media tensión sirven para la evacuación de la energía producida por cada aerogenerador, los cables de la red de comunicaciones para el control centralizado del parque y, por último, los cables de la red de tierras sirven para interconexión de la red de tierras del Parque.

El transporte de la energía producida por los aerogeneradores se prevé mediante tendido de 20 kV subterráneo hasta la Subestación de Parque.

Las canalizaciones discurrirán, preferentemente, paralelas a la traza de los caminos. Se proyectan a una profundidad mínima de 1,20 m y ancho variable en función del número de circuitos. El ancho de zanjas se ha determinado de acuerdo los coeficientes correspondientes a la profundidad de los cables, temperatura de operación de los conductores, resistividad térmica del terreno y número de circuitos por zanja.

Dependiendo de las características de los circuitos habrá zanjas tipo 1 y tipo 2. Las zanjas tipos 1 y 2 albergan 1 y 2 circuitos respectivamente. Asimismo, existe una zanja que une la Torre de Medición con el aerogenerador más cercano.

La longitud total de zanjas proyectadas es de **10.993 m** diferenciándose según el tipo de zanja, de la siguiente forma:

Tipo de Zanja	Anchura	Longitud
Tipo 1	0,60 m	10.083 m
Tipo 2	0,80 m	385 m
Torre Medición	0,30 m	525 m
TOTAL		10.993 m

Tabla 10. Tipos de zanjas

En el fondo de la excavación se depositarán los cables de puesta a tierra, sobre los que se extenderá una capa de arena (arena con $\rho < 1,2^\circ \text{Cm/w}$). A continuación, se tenderá el cableado de M.T. al tresbolillo, que se cubrirá con una capa de 0,10 m de arena ($\rho < 1,2^\circ \text{Cm/w}$). Se tenderá entonces los cables de fibra óptica de telemando, que se cubrirá con 0,25 m de arena ($\rho < 1,2^\circ \text{Cm/w}$). Se colocará una placa de señalización según normativa. Se contemplará el relleno de la zanja con 0,45 m de material seleccionado procedente de la excavación siempre que sea posible, evitando en lo posible las piedras grandes y con aristas. Se señalará con cinta plástica homologada y se terminará el relleno de la zanja con material procedente de la excavación. Se recuperará la superficie finalmente con tierra vegetal. Pueden verse las secciones de la zanja en el plano correspondiente.

Los cables de M.T. mantendrán la formación de tresbolillo. En los tramos de zanja que concurren varios circuitos se mantendrá una separación mínima de 15 cm entre las ternas de conductores.

La canalización para cruce de caminos se construirá en hormigón HM-20 embebiendo en ella los tubos de PVC de diámetro exterior 200 mm. En esta se colocará únicamente la placa de señalización, evitando los posibles cambios de los tubos. En los puntos donde se produzcan se dispondrán de arquetas registrables o cerradas para facilitar la manipulación. Las canalizaciones estarán debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas estarán señaladas en el terreno una vez que estén concluidas con unos hitos de hormigón pintados a modo de identificación de la zanja, y quedando bien visible. Todas las transiciones (cambio brusco de curvatura, por Ej.) que así lo requieran, se realizarán con arquetas. Las zanjas se han proyectado de acuerdo al vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

La red de comunicaciones será con cables de fibra óptica que conectarán todos los aerogeneradores con el edificio de control y el edificio de control con la subestación. Se utilizará cable de fibra óptica tipo multimodo para la transmisión de señales.

8 ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En este apartado se desarrollan los aspectos del proyecto más importantes desde el punto de vista medioambiental.

8.1. AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA

El parque eólico proyectado contará con un total de 1 aerogenerador de 4.700 kW y 1 aerogenerador de 5.600 kW de potencia unitaria y una potencia total de 10,3 MW. Las horas equivalentes a potencia nominal ascienden a 3.243 horas al año, lo que supone una producción neta anual de energía vertida a red de 33.430 MWh/año.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el viento supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). El ahorro de energía primaria que se conseguirá a escala nacional se ha obtenido a partir de los rendimientos proporcionados por la Orden del 7 de Julio de 1982, del Ministerio de Industria y Energía sobre la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico.

Los rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales que se dan en dicha Orden son los de la tabla siguiente:

RENDIMIENTOS ENERGÉTICOS EN CENTRALES CONVENCIONALES	
Fuel 1 (en centrales térmicas con caldera)	2.550 kcal/kWh
Combustibles líquidos (con motores diésel)	2.600 kcal/kWh
Hullas y antracitas	2.800 kcal/kWh
Lignitos negros	2.900 kcal/kWh
Lignitos pardos	3.180 kcal/kWh
Gas natural	2.500 kcal/kWh

Tabla 11. Rendimientos energéticos en centrales convencionales.

Además, en los cálculos de ahorro energético que se conseguirá a escala nacional que se presentan en la memoria técnica del proyecto, se han considerado las pérdidas de producción y transporte. Las pérdidas de producción y transporte se han estimado, tal y como indica la Orden ITC/3353/2010 del 28 de diciembre (anexo IV), en un 10,2 % desde las barras de salida de la central hasta la acometida del autogenerador. Con esas consideraciones, el ahorro energético que se consigue a nivel nacional resulta ser para los distintos tipos de combustibles fósiles el siguiente:

TECNOLOGÍA	AHORRO ENERGÉTICO NACIONAL (Tep/año)
Fuel 1	7.735
Combustibles líquidos	7.887
Hullas y antracitas	8.494
Lignitos negros	8.797
Lignitos pardos	9.646
Gas natural	7.584

Tabla 12: Ahorro energético.

Igualmente, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación del parque eólico calculadas a partir de datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía:

CONTAMINACIÓN EVITADA (TONELADAS/AÑO)				
Combustible	SO₂	NO_x	CO₂	PARTÍCULAS
Hulla + Antracita	241	133	30.889	16
Lignito negro	929	121	31.591	13
Lignito pardo	893	70	34.165	13
Carbón import.	127	67	29.251	6
Fuel / Gas	104	44	25.139	3
C.C. Gas	0,5	40	11.701	0,5

Tabla 13: Contaminación evitada.

8.2. RUIDOS

La simulación acústica para el Parque Eólico “La Senda” se presenta como anexo VII del presente documento.

8.3. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción y operación del Parque Eólico “La Senda”, se prevé la producción de residuos, por lo que serán tenidos en cuenta lo establecido en el RD 105/2008 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el cumplimiento de Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Se incluye en el Anexo 6 al anteproyecto el estudio de gestión de RCD’s, con el objeto de dar cumplimiento al R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el que se especifican las obligaciones del productor de RCD (artículo 4).

A continuación, se identifican los residuos, peligrosos y no peligrosos, a generar en la obra, con la estimación de cantidades, el tipo de gestión a realizar y, si aplica, la reutilización de los mismo:

CODIGO ¹	RESIDUO	¿PELIGROSO?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	GESTIÓN	ALMACENAMIENTO EN OBRA	REUTILIZACIÓN
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	1	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	1,2	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,2	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	0,4	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE...)	NO	3,5	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 01 01	HORMIGÓN	NO	0,6	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS	NO	0,5	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 11	CABLES	NO	0,3	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA...)	SI	0,3	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS/PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,04	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,01	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 01*	BATERÍAS DE PLOMO	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 11*	AEROSOLES	SI	0,02	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	0,5	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,2	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,2	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 02*	ACUMULADORES Ni-Cd	SI	0,01	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	0,7	-	CONTENEDOR MUNICIPAL	NO

Tabla 14: Listado de residuos de la obra. ¹.Código del residuo (código LER).

Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando. Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

El almacenamiento en dicho “punto limpio” deberá cumplir:

- La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- En el caso de que se generen residuos peligrosos tales como envases que hayan contenido productos químicos (envases de plástico o metal contaminado), aerosoles, sobrantes de productos químicos, material contaminado...serán almacenados separadamente y cada uno de los envases o bolsas donde sean depositados, deberán etiquetarse convenientemente como marca la legislación.
- Aunque sea poca la cantidad de residuos peligrosos generada, NO SE MEZCLARÁN con los residuos no peligrosos por el peligro de contaminación de estos últimos.
- Según Normativa Interna del negocio de Energía de ACCIONA, los residuos no peligrosos propios de la construcción podrán almacenarse conjuntamente siempre que no se superen las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 5 tn
 - Ladrillos, tejas, cerámicos: 1 tn – Madera: 1 tn
 - Plástico: 0,5 tn
 - Metal: 0,5 tn
 - Papel y cartón: 0,2 t

8.4. VERTIDOS LÍQUIDOS

La producción de energía mediante un parque eólico, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. En todo caso, cualquier vertido que pueda ocasionarse durante las obras, será recogido y gestionado correctamente (limpieza de la zona, almacenamiento y gestión a través de empresa autorizada, etc.)

8.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La generación de electricidad por medio de sistemas de conversión de energía eólica presenta grandes beneficios desde la doble perspectiva socio-medioambiental.

El efecto positivo de la energía eólica queda reflejado medio ambientalmente hablando en las emisiones gaseosas evitadas respecto a las producidas por centrales de combustible fósil de similar potencia. Comparativamente con otras energías, la eólica resulta ser claramente ventajosa no sólo en aspectos de emisión de sustancias contaminantes, sino también en la producción de residuos tóxicos, peligrosos o radiactivos, el calentamiento global de la atmósfera por emisión de CO₂, la lluvia ácida o el agotamiento de recursos. Aspectos todos ellos en los que la energía eólica está desvinculada por no incidir en ellos.

Asimismo, la repercusión de la energía eólica en el medio socioeconómico es altamente positiva. Y ello porque genera puestos de trabajo tanto directos como indirectos, derivados del volumen de suministros contratados en la región y de la realización de infraestructuras estables que incluyen accesos y líneas eléctricas.

La creación de puestos de trabajo en la región se ha potenciado al máximo, de modo que se desarrollará localmente la mayor parte posible de la ingeniería, montaje, instalación y operación comercial del parque a través de subcontratos y acuerdos con empresas implantadas en la zona.

Por todo ello, el parque eólico contribuirá además de la creación y diversificación de la infraestructura energética a un aumento de la riqueza local.

9 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

9.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El territorio objeto de caracterización ambiental se localiza en los términos municipales Azuelo, Aguilar de Codés, Áras y Viana todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra. Este ámbito territorial se encuentra al norte de la hoja 171 "Viana" del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. El ámbito de estudio se ha seleccionado considerando las características biogeográficas y socioeconómicas de la comarca en que se pretende ubicar el proyecto y los potenciales impactos ambientales que generaría su instalación y explotación. Incluye, por tanto, los núcleos de población más próximos al emplazamiento y una muestra suficientemente representativa de los distintos biotopos presentes en el entorno del proyecto. De este modo, el inventario efectuado aporta información suficiente del estado preoperacional que permitirá determinar, por comparación respecto a la situación tras la ejecución y explotación del proyecto, las alteraciones inducidas sobre el medio.

9.2. CLIMATOLOGÍA

Para el análisis de las variables climatológicas en la zona de estudio, se han analizado los datos recogidos en la estación termopluviométrica de Viana 'VIANA' perteneciente a la red del *Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA)*, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA), situada 3,4 km al SO del vial que da acceso al parque.

Estación	Altitud	Periodo analizado
Viana 'VIANA'	430 m	1982 – 2003 (22 años)

Tabla 15. Estación meteorológica.

9.2.1. Régimen térmico

Los valores de temperatura media mensual registrados en la estación meteorológica son los siguientes:

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura (°C)	5,80	7,30	10,30	11,80	15,90	19,80	22,80	22,90	19,30	14,60	9,60	6,70	13,90

Tabla 16. Temperatura media mensual

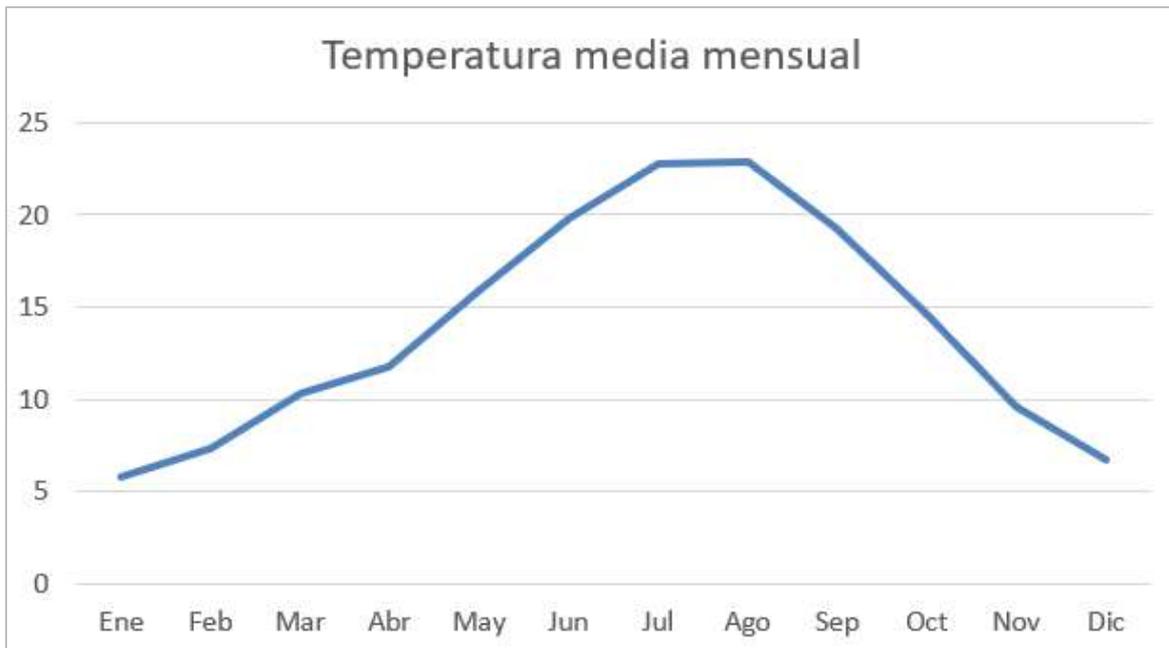


Ilustración 3. Temperatura media mensual

En cuanto a la temperatura media estacional, los datos medidos son los que se recogen a continuación.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
T	12,60	21,90	14,50	6,60	13,90

Tabla 17. Temperatura estacional

La temperatura media mensual más elevada se registra en agosto con 22,9 °C, seguido por julio con 22,8 °C. Como se observa en la tabla de la distribución de las temperaturas estacionales, la temperatura más alta se sitúa en el periodo estival seguido por el otoño. El periodo frío o de helada es de 6 meses. La temperatura media de mínimas del mes más frío es de 2,2 °C por lo que el tipo de invierno es templado. Según el Sistema de Información sobre las Plantas de España (Anthos) la zona objeto de estudio posee un índice de termicidad de It de 240 a 360, por lo que el territorio analizado se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo dentro de la Región Mediterránea.

9.2.2. Régimen pluviométrico

En la tabla adjunta se reflejan los valores medios, para el periodo analizado, de las precipitaciones en la zona.

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación (mm)	36,80	25,90	25,60	46,30	45,30	39,80	28,50	26,80	29,60	42,10	50,00	41,30	438,00

Tabla 18. Pluviometría media mensual

Las precipitaciones más bajas se dan en los meses de julio y agosto con un total mensual medio de 28,50 mm y 26,80 mm respectivamente. Por el contrario, noviembre y abril son los meses que registran las precipitaciones máximas con valores mensuales medios de 50,00 mm y 46,30 mm respectivamente, como se muestra en la siguiente gráfica:

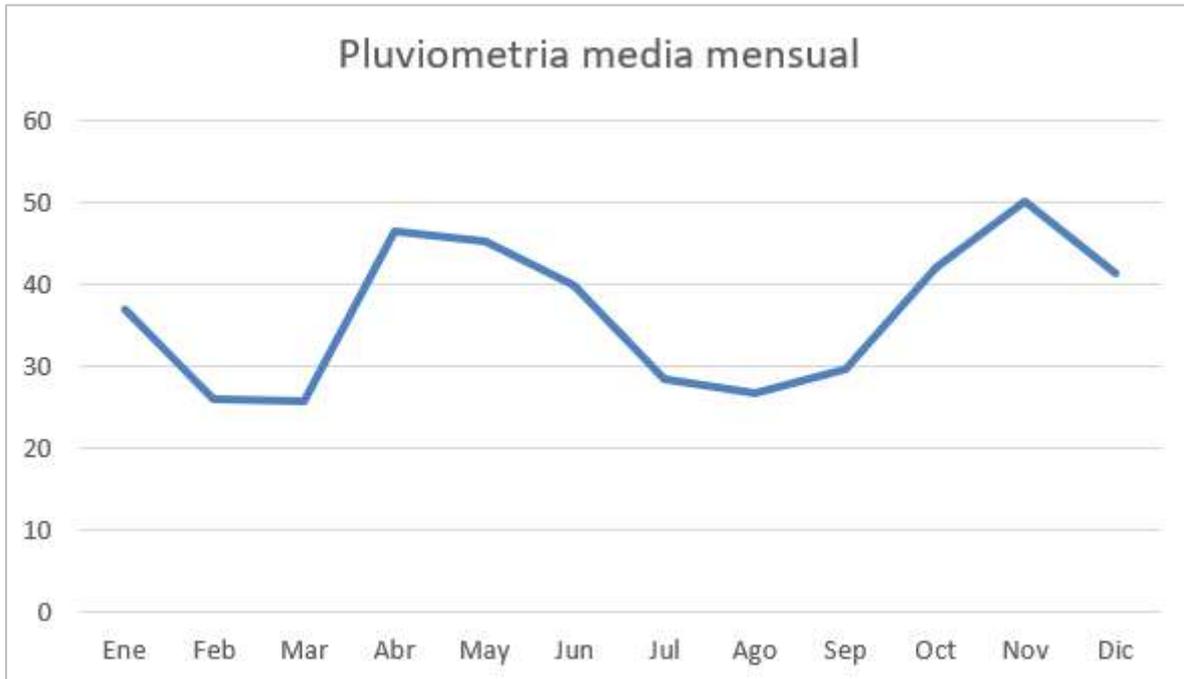


Ilustración 4. Pluviometría media mensual

En cuanto a la precipitación estacional y anual, los valores registrados son los siguientes:

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
P	117,20	95,10	121,70	104,00	438,00

Tabla 19. Pluviometría estacional

La precipitación media estacional, calculada como suma aritmética de las pluviometrías correspondientes a los meses de cada estación, refleja la mayor acumulación de las precipitaciones durante el otoño y la menor durante el verano.

Para cada región, y en función de las precipitaciones medias obtenidas, se distinguen varios ombroclimas que se delimitan por intervalos de la precipitación anual en mm (P). De acuerdo con los valores de precipitación anual obtenidos de 438,00 mm, el territorio objeto de este estudio puede considerarse incluido en el tipo de ombroclima seco dentro de la región Mediterránea. (Fuente: La Vegetación de España).

9.2.3. Régimen de vientos

Para la determinación de la componente del viento en el área de estudio se han consultado los datos disponibles en Global Wind Atlas. Se ha tomado como referencia la velocidad del viento a 150 metros de altura.

La dirección y velocidad del viento cambian dependiendo de la época del año, sin embargo, es posible averiguar la dirección predominante de los vientos conociendo la frecuencia con la que éstos soplan, en una u otra dirección. Como se puede apreciar en las rosas de los vientos obtenidas, la componente predominante es NO.

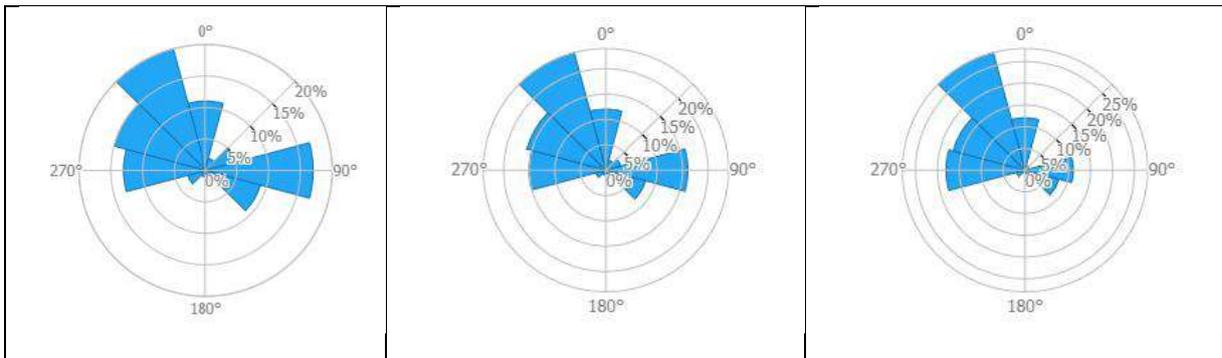


Imagen 1. Rosas de los vientos. Izq. – Frecuencia; Centro – Velocidad; Dcha. – Potencia.

Para el cálculo de la densidad de potencia y velocidad media se han descargado los datos disponibles en Global Wind Atlas en formato TIFF y se ha analizado mediante GIS la zona de implantación del parque eólico La Senda.

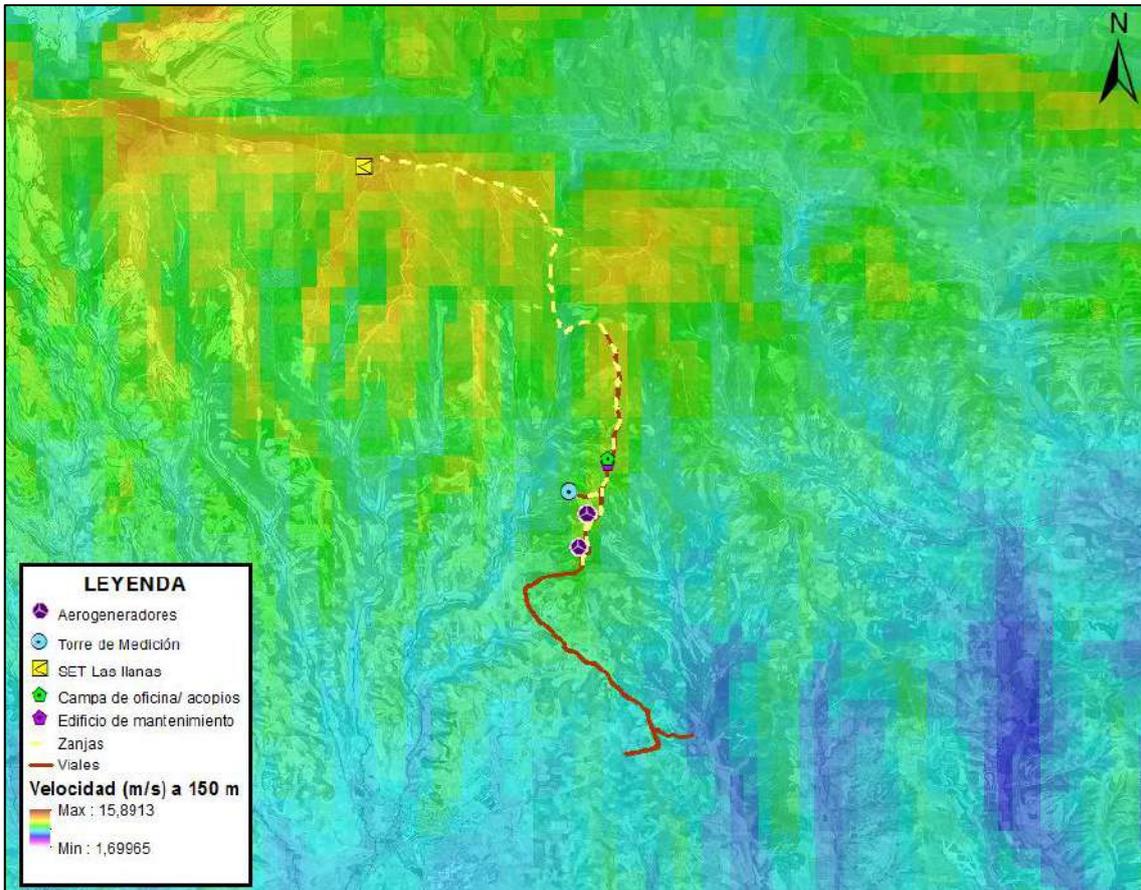


Ilustración 5. Velocidad media del viento (m/s) a 150 m de altura en la zona de implantación del parque.
Fuente: Global Wind Atlas

A modo de resumen, en la siguiente tabla se recogen los principales parámetros:

Densidad de potencia media	Velocidad media	Componente predominante	Densidad de potencia máxima	Densidad de potencia mínima
474,85 W/m ²	7,40 m/s	NO	790,99 W/m ²	279,53 W/m ²

Tabla 20. Parámetros del viento en la zona de implantación del parque a 150 m de altura.

9.2.4. Otros parámetros climáticos

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Respecto a la evapotranspiración potencial anual (ETP) de Thornthwaite, los valores registrados por la estación meteorológica se recogen en la tabla adjunta.

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
ETP (Tornthwaite)	12,20	17,10	35,30	46,40	80,50	112,3 0	139,7 0	130,7 0	88,90	54,30	25,40	14,50	757,20

Tabla 21. ETP

LA ETP anual acumulada es de 757,20 mm. En los meses de verano alcanza sus valores máximos (382,6 mm), y en los meses de invierno es cuando llega a ser más baja (43,8 mm). Por otro lado, según la clasificación agroclimática de Papadakis, el área de estudio se encuentra dentro de la categoría "Mediterráneo continental".

TIPO		RÉGIMEN	
INVIERNO	VERANO	HUMEDAD	TÉRMICO
Av	O	Me	CO/Co
Avena	Arroz (<i>Oryza</i>)	Mediterráneo seco	Continental cálido/ semicálido

Tabla 22. Clasificación climática de Papadakis

DÍAS DE NIEBLA

La presencia de nieblas es uno de los principales factores condicionantes de la visibilidad en el espacio aéreo a lo largo del año. La estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto para la que se dispone de datos es la de Logroño Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

En la siguiente tabla se muestran los días de niebla medios mensuales y anuales en la estación de Logroño Aeropuerto.

Como se puede apreciar, las nieblas son más frecuentes en los meses de noviembre, diciembre y enero.

Mes	Días de niebla medios
Enero	7,2
Febrero	4,4
Marzo	1,7
Abril	1,4
Mayo	0,6
Junio	0,4
Julio	0,2
Agosto	0,3
Septiembre	0,9
Octubre	4,1
Noviembre	5,9
Diciembre	7,6
Anual	34,6
Periodo analizado	1981-2010
Altitud (m)	353

Mes	Días de niebla medios
Distancia (km)	7,5

Tabla 23. Días de niebla medios.

HORAS DE SOL

Este parámetro varía en función de factores como la latitud, la climatología, la orografía y el momento del ciclo anual. Se han consultado los datos disponibles de AEMET para la estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto: Logroño Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

Mes	Horas de sol	Horas de sol diarias (*)
Enero	105	3,4
Febrero	133	4,6
Marzo	189	6,1
Abril	198	6,6
Mayo	225	7,3
Junio	270	9,0
Julio	312	10,1
Agosto	285	9,2
Septiembre	220	7,3
Octubre	164	5,5
Noviembre	113	3,8
Diciembre	93	3,0
Acumulado anual	2.305	6,3
Periodo analizado	1981-2010	-
Altitud (m)	353	-
Distancia (km)	7,5	-

Tabla 24. Horas de sol medias.

(*) *Horas de sol diarias calculadas en función del valor medio ponderado.*

Tomando el valor medio ponderado, en la siguiente tabla se analizan los valores estacionales:

PARÁMETRO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Horas de sol medias	667,2	849,3	405,7	386,9
Horas de sol diarias	7,3	9,3	4,5	4,3

Tabla 25. Horas de sol medias. Valores estacionales.

9.3. GEOLOGÍA

9.3.1. Marco geológico regional

La zona de implantación del Parque Eólico La Senda se sitúa en la provincia de Navarra, en un ámbito comprendido dentro de la Hoja 171 “Viana” del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 (IGME).

Geológicamente, se distinguen en la hoja dos regiones. El tercio Norte, que constituye la parte oriental de la Sierra de Cantabria, formado por materiales cretácicos, con predominio de los carbonatos sobre los detríticos, existiendo también depresiones de origen tectónico rellenas por sedimentos fundamentalmente detríticos del Terciario y Cuaternario. El límite meridional de este dominio está marcado por un gran accidente tectónico, prolongación oriental del frente de cabalgamiento de la Sierra de Cantabria. Al Sur del mismo un conjunto de sedimentos continentales de edad terciaria que constituyen el borde Norte de la Depresión del Ebro. El área situada al Sur, por el contrario, no presenta ningún rasgo tectónico característico, tratándose en general de una serie monoclinas con buzamiento al Sur.

9.3.2. Marco geológico local

Las unidades litológicas presentes en el área de estudio sobre las que se ubicarán las infraestructuras del parque eólico son:

- 19. Areniscas ocreas en paleocanales y arcillas

Morfológicamente genera un relieve muy característico a modo de graderío escalonado hacia el Sur. Está formado por una alternancia de areniscas de grano medio y arcillas y limos de tonos ocreos y amarillentos muy característicos. Sobre esta unidad se sitúan los aerogeneradores, el edificio de operación y mantenimiento, la zona de acopios/ oficina, la torre de medición, parte de los viales y parte de las zanjas.

- 18. Arcillas rojas, limolitas y areniscas

Se trata de un afloramiento de un conjunto conocido en la literatura regional como Facies de Nájera, constituido por arcillas y limolitas de tonos rojo vinosos, con esporádicas intercalaciones de delgadas capas de areniscas de grano fino, a veces con ripples, y niveles de calizas grises con Gasterópodos y Characeas. Sobre esta unidad se sitúa parte de los viales de acceso al parque, en su tramo más inicial.

- 15. Paleocanales y arcillas

Se trata de un conjunto de arcillas y limos de tonos ocreos y amarillentos con intercalaciones de paleocanales arenosos. Son frecuentes las intercalaciones areniscosas poco potentes y con gran extensión lateral con abundantes ripples que, en ocasiones, constituyen la totalidad del nivel. Sobre esta unidad se sitúan la subestación, parte de los viales y parte de las zanjas.

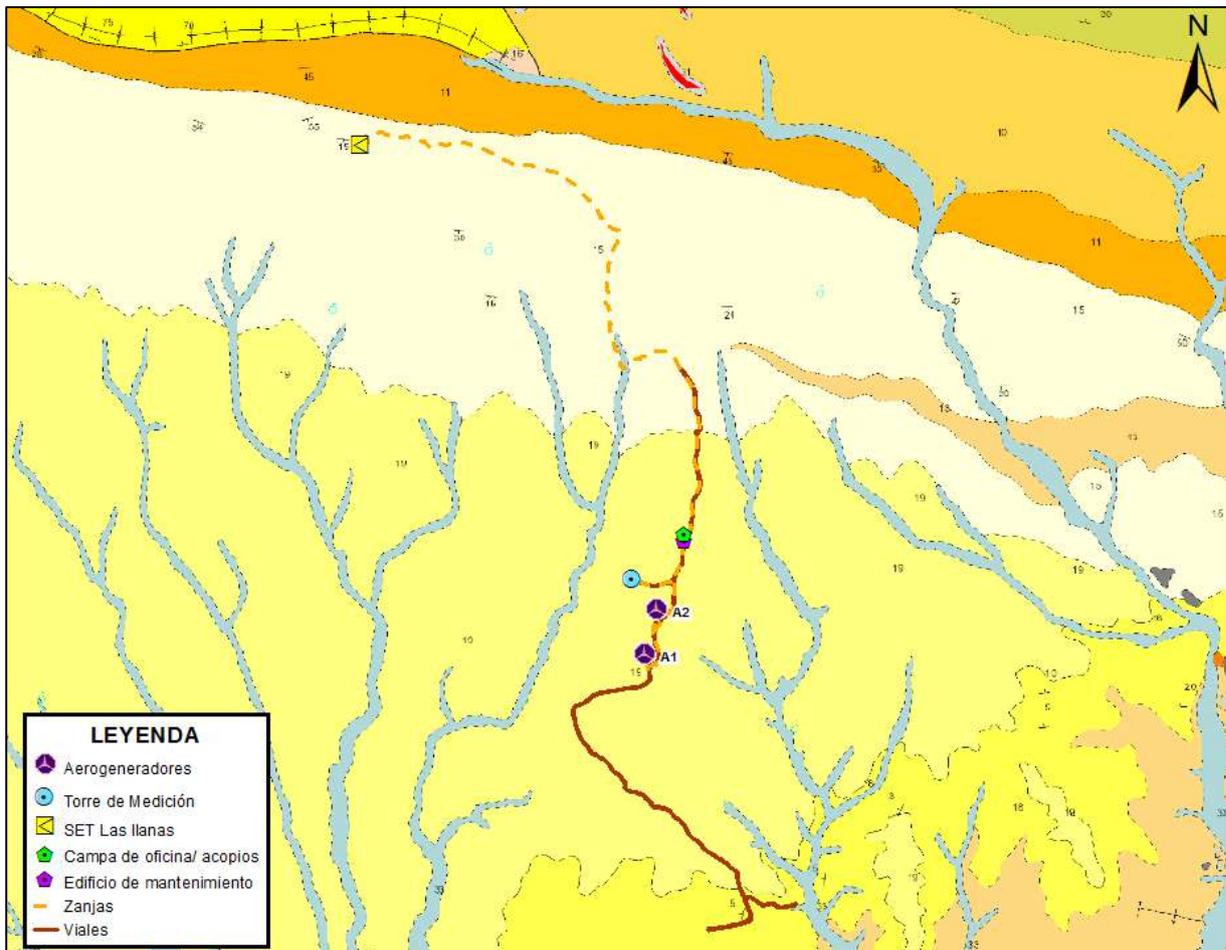


Ilustración 6. Unidades geológicas en el emplazamiento del proyecto.

9.4. GEOMORFOLOGÍA

Según la Hoja 21 “LOGROÑO” del mapa geotécnico general a escala 1:200.000 del IGME, el parque se encuadra en una región constituida por depósitos terciarios con una morfología caracterizada por pendientes suaves con algunas alomaciones. Todas las infraestructuras del parque se sitúan sobre un solo área geomorfológica.

A continuación, se describen las características generales de esta área:

- III₄: Comprende terrenos de edad terciaria cuya litología contiene presencia de yesos. Se distribuyen en una franja más o menos amplia siguiendo la dirección del río Ebro. Litológicamente comprende yesos, niveles de areniscas, en ocasiones, margas, arcillas y arenas. La resistencia a la erosión es baja, pudiendo localmente aumentar a causa de los niveles de areniscas. Morfológicamente la zona presenta pendientes suaves con algunas alomaciones, siendo su estabilidad muy baja, tanto por causas naturales como por la acción del hombre. Hidrológicamente a estos materiales se les considera impermeables, con un drenaje deficiente, efectuándose por escorrentía superficial poco activa. Las características mecánicas se consideran de tipo medio, aunque la presencia de yesos lleva consigo una valoración constructiva de los terrenos que oscila desde aceptable a muy desfavorable. Las condiciones

constructivas son aceptables, con presencia de problemas de tipo litológico y geotécnico en la zona en la que se sitúan parte de los viales y de tipo geomorfológico y geotécnico en la zona donde se sitúan el resto de las infraestructuras del parque.

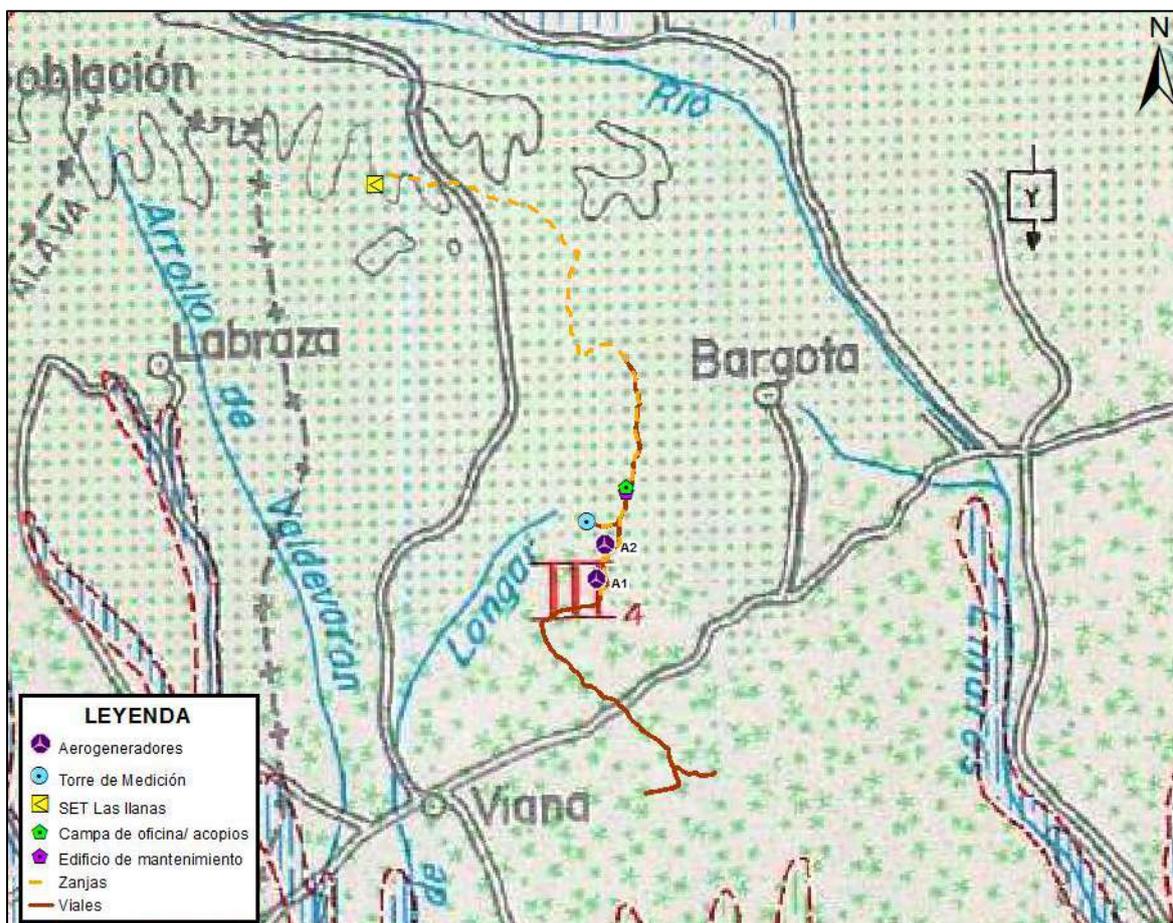


Ilustración 7. Mapa geotécnico general a escala 1:200.000 de la zona de estudio (IGME).

Además, a partir del Modelo Digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve es montañoso. Gran parte de la superficie presenta pendientes superiores al 30%.

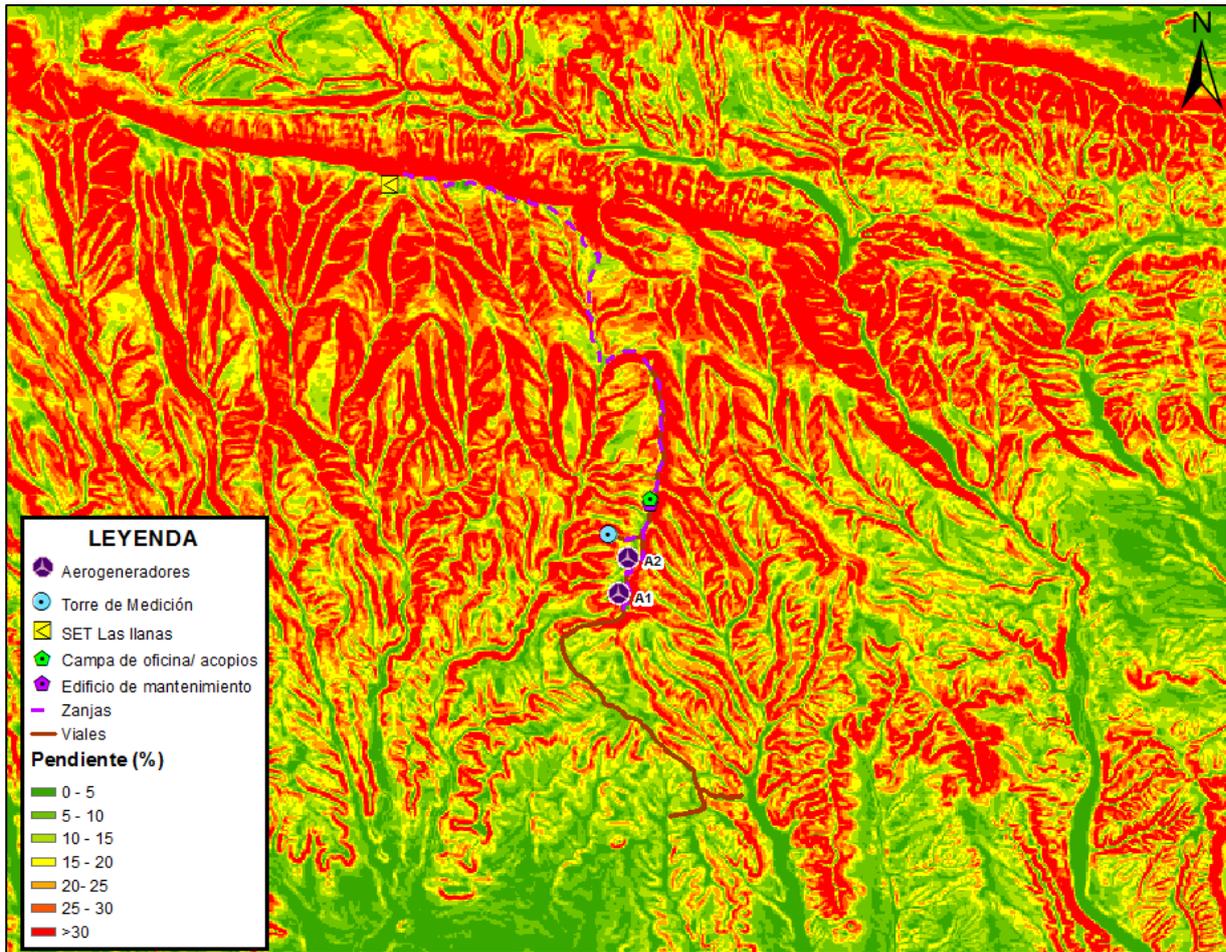


Ilustración 8. Pendientes

La altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 372-1414 m. El aerogenerador 1 se encuentra a una altitud de 666 m y el aerogenerador 2 a una altitud de 686 m.

9.5. EDAFOLOGÍA

Desde el punto de vista edáfico, a través del sistema de clasificación del Atlas Digital de Comarcas de Suelos de España (basada en la clasificación Soil Taxonomy), la totalidad de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto está emplazada sobre suelos de tipo Inceptisol.

Orden	Suborden	Grupo	Asociación	Infraestructuras de proyecto dentro de cada tipo de suelo
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerochrept	Todas las infraestructuras del proyecto

Tabla 26. Tipos de suelo interceptados por las infraestructuras de proyecto.

Los Inceptisoles son suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario. Los Inceptisoles son el tipo de suelos más representados en la Comunidad Foral de Navarra, así como en el territorio nacional, se desarrollan en ellos una agricultura productiva, salvo que les falte humedad.

9.6. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que se extiende por los territorios de Cantabria, Castilla y León, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña, abarcando una superficie de 85.660 km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17 % del territorio peninsular español. Dentro de la Comunidad Foral de Navarra, ocupa una superficie de 9.229 km². Dentro de esta, la mayor parte del proyecto se encuentra dentro de la Cuenca del río Ebro y una parte correspondiente a zanjas dentro de la Cuenca del río Linares.

A efectos del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021, la demarcación hidrográfica se divide en 18 sistemas de explotación, que coinciden con las Juntas de Explotación. Según la definición de este mismo plan, un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

El emplazamiento del proyecto se ubica dentro del ámbito de la junta de explotación n.º16 'Ebro Alto-Medio y Aragón'.

Las infraestructuras del proyecto interceptan los siguientes cursos de agua:

Curso de agua	Tipo	Distancia a la infraestructura más cercana o punto de interceptación
Río de Valdearas	Afluente secundario	Se intercepta por zanjas en los puntos: UTM X: 553.358,107 - UTM Y: 4.715.062,838 UTM X: 553.358,107 - UTM Y: 4.715.062,838
Afluente del río Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta por zanjas en el punto: UTM X: 553.389,564 - UTM Y: 4.715.367,834
Afluente del regadío de Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta con el vial en el punto: UTM X: 553.158,972 - UTM Y: 4.710.169,431
Afluente del regadío de Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta con el vial en el punto: UTM X: 553.411,764 - UTM Y: 4.709.947,622

Tabla 27. Cursos de agua interceptados por infraestructuras del proyecto.



Ilustración 9. Punto de intercepción de la zanja de media tensión con el Río Valdearas.

Por otro lado, en el entorno del proyecto destacan los siguientes cauces no interceptados por ninguna de las infraestructuras:

Curso de agua	Distancia	Infraestructura
Afluente del río Valdearas	3	Zanjas
Barranco de los Doce	51	Vial
Regadío de Valdearas	95	Vial
Afluente del barranco de Matamala	148	Vial
Afluente del río Valdearas	157	Vial a T.met permanente
Afluente del río Valdearas	204	Aerogenerador 2
Barranco de Matamala	168	Vial
Barranco de Valmayor	194	Vial
Afluente del río Valdearas	195	Acopios
Río de Valdearadilo	202	Zanjas
Afluente del barranco de Matamala	209	Vial
Afluente del río Valdearas	241	Vial
Afluente del barranco de Matamala	271	Vial
Afluente del río Longar	275	Zanjas / SET

9.6.1. Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

La Directiva Marco del Agua en su artículo 6, obliga a la elaboración de un registro de todas aquellas masas de agua que necesitan de alguna protección especial. Este registro se denomina Registro de Zonas Protegidas. En la siguiente tabla se muestran las zonas catalogadas dentro del Plan Hidrológico del Ebro (2015-2021) más próximas o interceptadas por el proyecto:

Zona Protegida	Nombre	Código	Distancia o infraestructuras que interceptan
Abastecimiento subterráneo	Manantial El Mojón de Azuelo	8054	23 m al E de zanjas
Abastecimiento subterráneo	Manantial (arroyo Valdearas)	1525	1 km al O de zanjas
Abastecimiento subterráneo	Manantial Fuente Vieja	8053	907 m al NO de la torre de medición permanente

Tabla 29. Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro interceptadas o próximas a la zona de estudio.

9.6.2. Riesgo de inundación

En cuanto a las áreas inundables, se han analizado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se ha comprobado que el emplazamiento del proyecto no se encuentra en una zona de riesgo.

9.6.3. Masas de agua subterráneas en el Plan Hidrológico del Ebro (2015-2021)

El Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021 identifica una serie de masas de agua subterránea dentro de los límites de la demarcación hidrográfica. Las masas de agua subterránea se asocian normalmente a uno o varios acuíferos.

Todas las infraestructuras del parque se sitúan sobre la masa de agua subterránea denominada "LAGUARDIA" (ES091MSBT046). Dicha masa, se encuentra en buen estado cuantitativo y en buen estado químico, por lo que, su estado total se califica como bueno.

Por otra parte, las masas de agua superficiales se clasifican en cuatro categorías: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. A su vez, estas aguas se clasifican de acuerdo a su naturaleza como naturales, muy modificadas o artificiales. Las infraestructuras del proyecto no interceptan ninguna masa de agua superficial catalogada, siendo las más próximas la masa denominada 'Río Linares desde su nacimiento hasta el inicio del tramo canalizado en la población de Torres del Río' (ES091MSPF278) situada a 1,2 km al N de la subestación y la masa denominada 'Río Linares desde la población de Torres del Río hasta su desembocadura en el río Ebro' (ES091MSPF91) situada a 4,5 km al E del vial del parque.

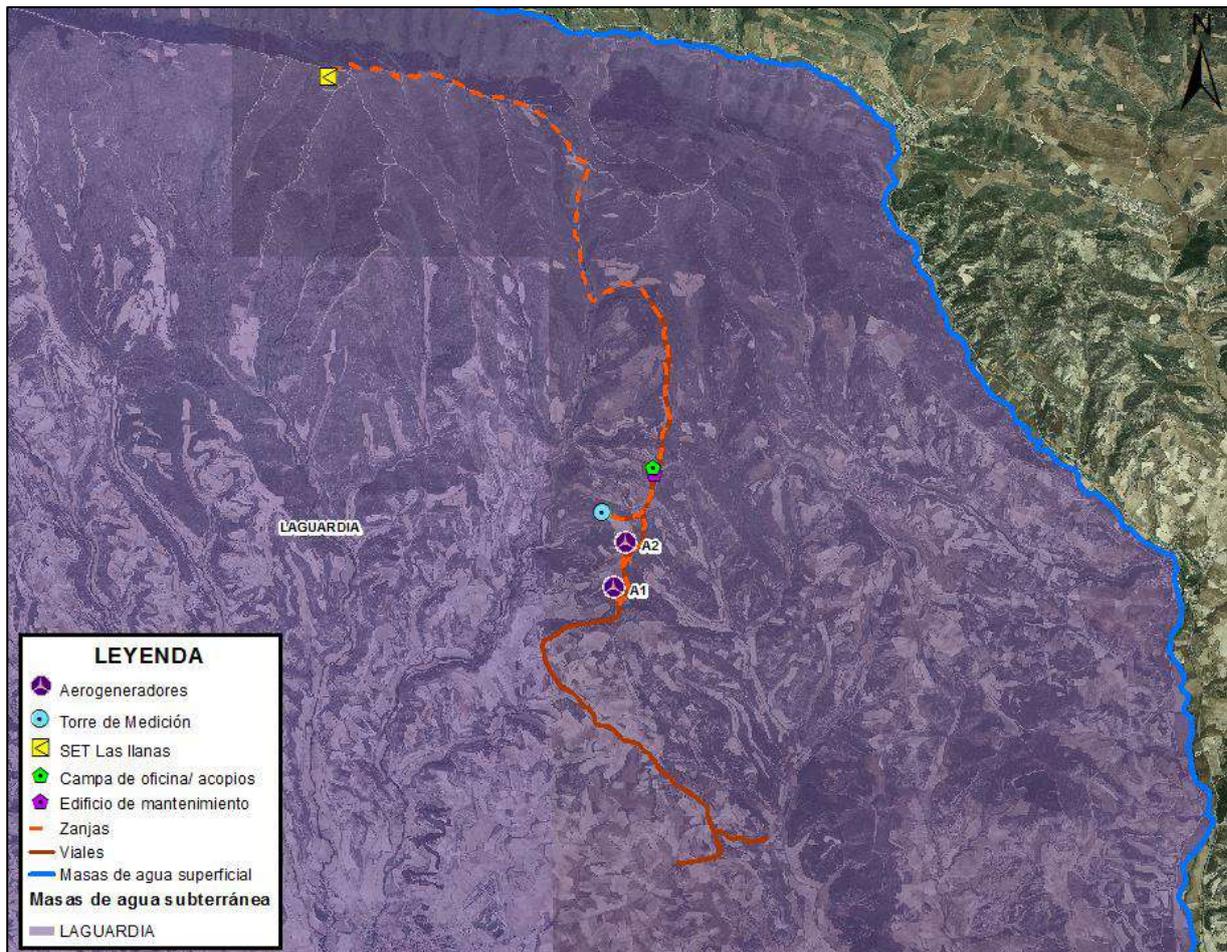


Ilustración 11. Masas de agua interceptadas por el proyecto.

9.7. VEGETACIÓN

Biogeográficamente, el territorio en el que se ha proyectado la instalación del Parque Eólico La Senda se encuentra en una zona de transición las regiones Eurosiberiana y Mediterránea. Concretamente, el parque eólico y sus infraestructuras se sitúan en zonas de contacto del sector Cántabro-Euskaldun, subsector Navarro-Alavés, de la región Eurosiberiana, con los sectores Castellano-Cantábrico y Riojano de la región Mediterránea.

Atendiendo a la Cartografía de Vegetación Potencial de Navarra a escala 1:25.000 (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra), la vegetación potencial del área de estudio se corresponde con una gradación entre las siguientes series:

- Serie de los carrascales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Quercus rotundifoliae* S.).

Presente en los pisos supramediterráneo, colino y montano. La etapa climática es un carrascal castellano cantábrico. La serie es muy diversa, con ocho faciaciones que presentan etapas de sustitución variadas, en función del territorio y sus características ecológicas. El proyecto se ubica principalmente sobre la faciación mesomediterránea, caracterizada por la presencia de coscoja (*Quercus coccifera*), tanto en el carrascal (var. con coscoja) que constituye la etapa madura, como conformando los coscojares que son el matorral alto de sustitución. Son habituales como matorrales

bajos de sustitución los tomillares y aliagares riojanos y más raros los tomillares y aliagares submediterráneos y los matorrales de otabera. También son comunes los pastizales submediterráneos de *Brachypodium retusum*.

En la zona norte del proyecto se encuentran zonas de faciación supramediterránea, en la que el bosque que la encabeza es un carrascal de *Quercus rotundifolia*, pudiendo estar presente *Quercus pubescens*.

- Serie de los carrascales riojanos y bardeneros (*Quercus rotundifoliae* S.)

Presente en el piso mesomediterráneo. La etapa climática de esta serie es un carrascal poco diverso, del que apenas sí quedan ejemplos en Navarra dado el intenso uso agrario de su territorio potencial. Las etapas de sustitución más extendidas son diversos tipos de matorral bajo (romerales, aliagares o tomillares, matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares) generalmente acompañados de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales o pastos de anuales. Los matorrales altos son coscojares, sabinares o lentiscares. Los pinares de carrasco (*Pinus halepensis*) son también una etapa de sustitución en las faciaciones más xerófilas. La serie presenta siete faciaciones relacionadas con características litológicas y climáticas particulares. A diferencia de las demás series de carrascal, habitualmente localizadas sobre relieves abruptos, el territorio sobre el que se asienta se caracteriza por relieves suaves.

- Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica

En el área de estudio, es la vegetación potencial del entorno del Río de Valdearas. Está formada por tres series que encabezan olmedas, alisedas y saucedas y que se disponen en bandas sucesivas en los ríos principales en los que se encuentra la geoserie. Las saucedas ocupan la banda más próxima al río, sometida al efecto directo de las avenidas; las alisedas, con fresnos de hoja estrecha, sustituyen a las saucedas hacia el exterior del cauce y en los suelos que sólo se inundan en las grandes crecidas se sitúan las olmedas de *Ulmus minor*, frecuentes en los arroyos con estiaje acusado.

- Serie de los robledales pelosos navarro-alaveses (*Rosa arvensis-Quercus humilis* S.)

Se trata de la vegetación potencial de los pisos colino y montano, coincidiendo con zonas por las que discurre la zanja de media tensión, al norte de la implantación. Concretamente, en el área de estudio se encuentra la faciación con pastos petranos. Esta faciación se trata de pastos que viven en suelos poco profundos y pedregosos de zonas altas de montañas calcáreas. Suelen formar mosaico con enebrales de *Juniperus communis*, matorrales de otabera y, sobre todo en laderas, con pastizales de *Helictotrichon cantabricum*. Aunque no son frecuentes, también puede haber tomillares y aliagares submediterráneos. La etapa climática es un robledal de roble peloso en su variante navarro-alavesa, que suele presentar como orla un espinar o zarzal.

En general, el área de implantación está caracterizada por la presencia de repoblaciones forestales, campos de cultivo de vid, almendros y, en menor medida cereal y colza. La vegetación está dominada por las zarzas, enebros, genista, jaras, y quejigos y carrasacas aisladas. Los fondos de valle dominan las choperas naturales, muy estrechas y sin grandes continuidades. Cabe destacar la presencia también de cultivos puntuales de olivo, pero poco representativos.

9.7.1. Unidades de vegetación

Mediante trabajo de campo y un análisis GIS apoyado en ortofoto (Ortofoto PNOA Máxima Actualidad), el mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de Navarra (2019), y la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España; se han delimitado las formaciones de vegetación presentes en un área de 100 metros en torno a las infraestructuras del proyecto.

Para simplificar la elaboración de la cartografía y su interpretación, las formaciones vegetales se han agrupado en las siguientes unidades de vegetación:

- Replantaciones forestales. Pinar.

En el entorno de implantación de los viales y zanjas de la zona norte del parque eólico se encuentran presentes masas repobladas con pino carrasco (*Pinus halepensis*). Por otra parte, existen plantaciones de pino laricio (*Pinus nigra*) localizadas en los márgenes de los viales de acceso al parque eólico existente Llanas de Codes, junto a la que discurre el tramo final de las zanjas de media tensión.



Ilustración 12. Repoblaciones en la zona de implantación de vial de acceso y zanjas.

- Carrascal

Actualmente se pueden encontrar muestras de las formaciones vegetales originales del área de estudio como estas formaciones boscosas dominadas por la carrasca (*Quercus rotundifolia*) localizadas en los márgenes de los viales de acceso al parque eólico existente Llanas de Codes, junto a la que discurre el tramo final de las zanjas de media tensión.

- Matorrales

Esta unidad comprende varias de las formaciones de orla y etapas de degradación de la vegetación potencial del área de estudio que se han descrito anteriormente. En general, la vegetación está dominada por las zarzas, enebros, genista, jaras.

- Cultivos herbáceos de secano

Como consecuencia de la intensa actividad humana en el área de estudio, la vegetación potencial descrita en el anterior apartado se ha transformado para dar paso a un agrosistema en el que el principal uso del suelo es el cultivo herbáceo de secano, destacando cereales como la cebada, u otros cultivos como la colza.



Ilustración 13. Cultivos herbáceos de secano, en el entorno del vial de acceso y zanjas.

- Cultivos leñosos

Además de cultivos herbáceos, existen algunas zonas dedicadas al cultivo de la vid, especialmente en la zona sur que da acceso al parque eólico. También pueden encontrarse algunas parcelas con presencia de almendros.



Ilustración 14. Viñedos en la zona de implantación del aerogenerador A2.

- Pastizal

Medios abiertos dominados por especies herbáceas de porte ralo, así como algunas de porte arbustivo. Son aprovechados para alimentación de ganado.

- Robledales de *Quercus pubescens*

Se encuentra representado en el entorno de los viales de acceso del vial existente del PE Llanas de Codes, en el entorno de la SET de destino de la zanja de media tensión, SET Llanas.

- Masa mixta de quercíneas

Se trata de una masa de transición en la que conviven especies de quercíneas como robles pubescentes (*Quercus pubescens*), junto con carrascas (*Quercus rotundifolia*). Se encuentra representado en el entorno de los viales de acceso del vial existente del PE Llanas de Codes, en el entorno de la SET destino de la zanja de media tensión, SET Llanas.

- Vegetación de ribera

Esta unidad agrupa las formaciones freatófitas presentes en el área de estudio. Concretamente se encuentra en el entorno de los cauces del Río Valdearas y alfuentes. En torno a estos cauces se presenta una banda de vegetación en la que coexisten campos de vultivo con chopos (*Populus alba*, *P. nigra*).



Ilustración 15. Vegetación de ribera asociada al Río Valdearas.

Teniendo en cuenta los criterios de naturalidad (grado de influencia humana en los tipos de vegetación) e Índice florístico biocenótico (valor biológico intrínseco de la comunidad vegetal), se realiza la valoración ecológica de los tipos de vegetación detectados como sigue:

Unidad	Valoración ecológica
Replantaciones forestales. Pinar.	Baja
Robledal de <i>Quercus pubescens</i>	Alta
Masa mixta de quercíneas	Media
Carrascal	Media
Matorrales	Baja
Pastizales	Baja
Cultivos herbáceos	Baja
Cultivos leñosos	Baja
Vegetación de ribera	Media

Tabla 30. Valoración ecológica de las unidades de vegetación en el área de estudio.

Desde el punto de vista de la Rareza (que expresa la abundancia de una comunidad vegetal en términos reales, dentro del ámbito geográfico de su distribución total) podemos decir que todas las comunidades vegetales que se han descrito para el área de estudio se encuentran bien representadas en el contexto de la Comunidad Autónoma de Navarra.

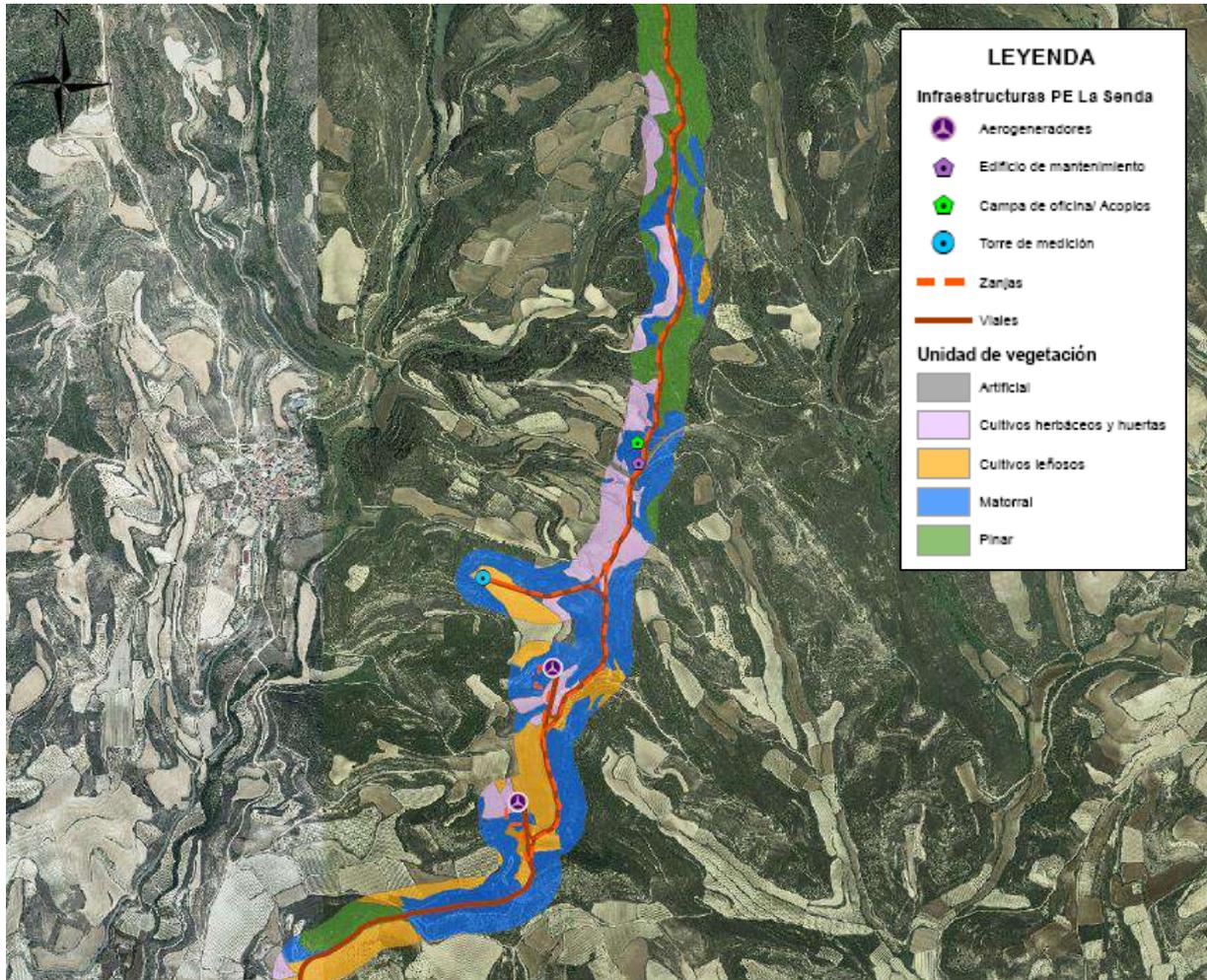


Ilustración 16. Unidades de vegetación en el entorno de los aerogeneradores.

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en m² de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones del proyecto de implantación del Parque Eólico La Senda.

Acción de proyecto	Estimación de superficies afectadas (m ²)									TOTAL AFECCIONES VEGETACIÓN***
	Cultivos herbáceos y huertas	Matorral	Pinar	Pastizal	Cultivos leñosos	Robledal	Carrascal - Robledal	Carrascal	Artificial	
Plataformas de montaje (70x62) m2 *	2.975,00	5.635,00	-	-	-	-	-	-	-	8.610,00
Pedestales aerogeneradores (3 pedestales de 1,5 m diámetro)**	5,50	5,50	-	-	-	-	-	-	-	11,00
Excavación cimentaciones (3 excavaciones, 8 m diámetro)*	151,00	151,00	-	-	-	-	-	-	-	302,00
Plataformas auxiliares. (85x18) + (130x8) m2*	2.370,00	1.081,00	-	-	1.684,00	-	-	-	-	5.135,00
Plataforma torre meteorológica (25 x 15) m2*	70,00	305,00	-	-	-	-	-	-	-	375,00
Zona de faenas (60x60) m2*	-	3.600,00	-	-	-	-	-	-	-	3.600,00
Apertura y acondicionamiento de caminos (ancho 6,5 m)**	10.320,00	15.674,00	8.806,00	2.081,00	17.591,00	-	-	-	9.288,00	54.472,00
Zonas de giro*	1.713,00	1.777,00	811,00	-	95,00	-	-	-	-	4.396,00
Zanjas PE (banda 2m)*	5.073,00	6.402,00	6.365,00	586,00	1.604,00	173,00	12,00	207,00	960,00	20.422,00
TOTAL	22.677,50	34.630,50	15.982,00	2.667,00	20.974,00	173,00	12,00	207,00	10.248,00	97.323,00
TOTAL AFECCIONES PERMANENTES **	10.325,50	15.679,50	8.806,00	2.081,00	17.591,00	-	-	-	-	54.483,00
TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES *	12.352,00	18.951,00	7.176,00	586,00	3.383,00	173,00	-	207,00	-	42.840,00

Tabla 31. Estimación de superficies afectadas por cada acción de proyecto en la implantación del Parque Eólico La Senda y sus infraestructuras de evacuación.

*- Afecciones restaurables tras la fase de construcción. **- Afecciones permanentes.

***- No se consideran en la suma los terrenos desprovistos de vegetación (actualmente ya ocupados por caminos, carreteras, explanaciones, etc.).

9.7.2. Inventario de flora protegida

Se han consultado las especies vegetales inventariadas según la base de datos del Programa Anthos, Real Jardín Botánico-CSIC, en las cuadrículas UTM 10 x 10 30TWN51 y 30TWN50, que comprenden el área de implantación del proyecto.

Se han cotejado los taxones obtenidos con los siguientes listados:

- *Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna Amenazadas de Navarra* (publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 31 de octubre de 2019).
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y sus posteriores modificaciones.*

De este modo se ha podido comprobar que en el área estudiada se ha citado una especie incluidas en el Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra:

- *Lomelosia graminifolia*. Vulnerable.

9.8. HÁBITATS

Para determinar la presencia o ausencia de hábitats en el área de estudio se ha tomado como base tanto el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica, como el Manual de Hábitats de Navarra elaborado por el Gobierno de Navarra (2ª edición, 2018).

Dicho Manual constituye un catálogo y atlas actualizado de los hábitats de Navarra, donde se recopila y sintetiza información disponible sobre ellos. Además, se enumeran aquellos tipos de hábitats presentes en Navarra que son de interés o prioritarios de acuerdo con la Directiva de Hábitats; cada hábitat de la

directiva se acompaña de una breve descripción, un mapa de distribución y de la relación de los hábitats de Navarra que incluye.

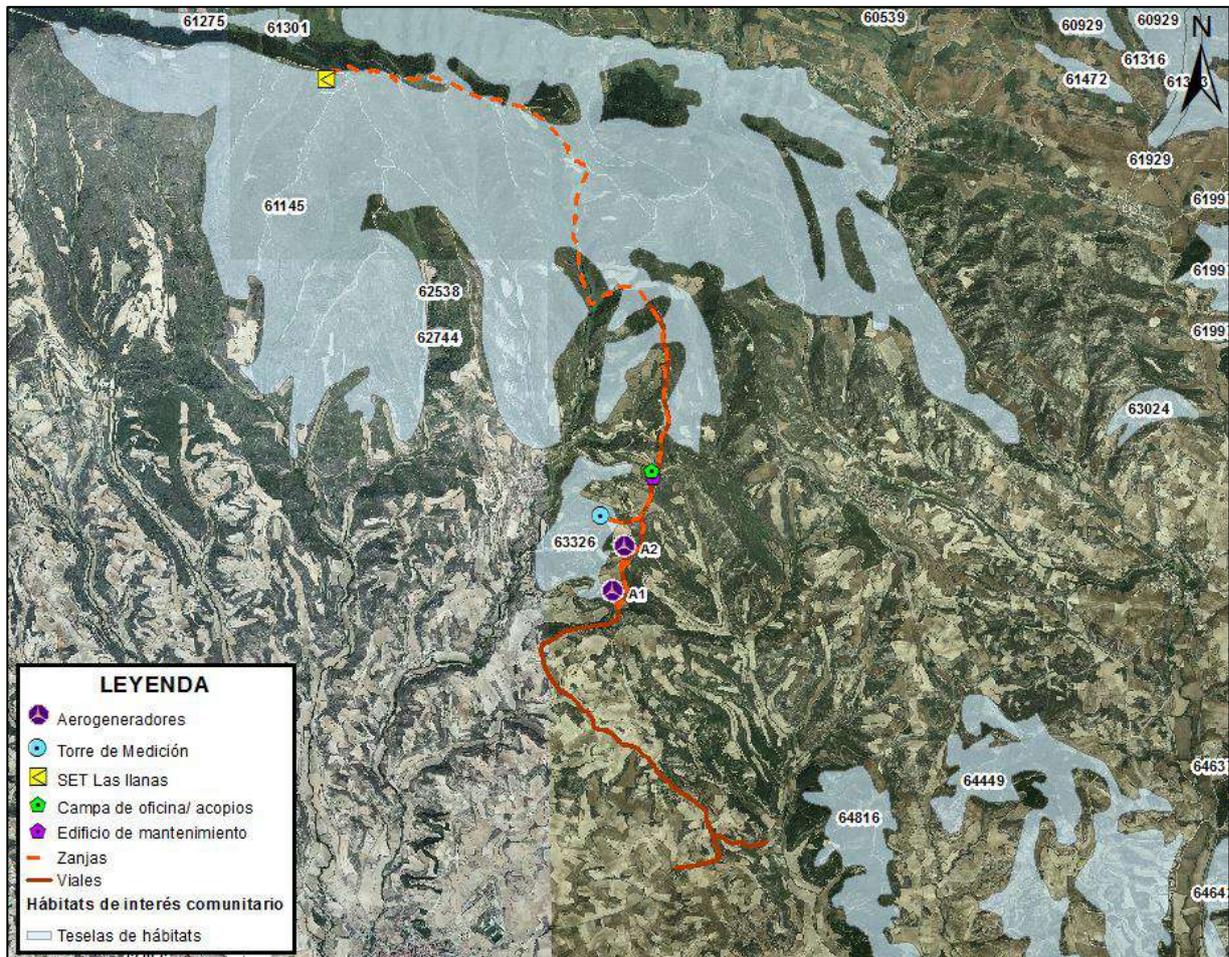


Ilustración 17. Situación de las infraestructuras del Parque Eólico La Senda respecto a teselas de hábitats.

A continuación, se especifican las teselas interceptadas por alguna de las infraestructuras del proyecto y dentro la misma, se especifica el tipo de hábitat, el porcentaje que representa cada uno dentro de la tesela, su prioridad y su índice de naturalidad.

Tesela	Código UE	Nombre hábitat	Prioridad	NAT	%	Distancia o infraestructuras que interceptan
61145	4090	<i>Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentali</i>	Np	1	5	Zanjas, Viales
	-	<i>Koelerio vallesianae-Thymetum mastigophori</i>	-	2	50	

Tesela	Código UE	Nombre hábitat	Prioridad	NAT	%	Distancia o infraestructuras que interceptan
	-	<i>Festuco andres-molinae-Brachypodietum phoenicoidi</i>	-	2	10	
	6220*	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi</i>	*	2	30	
63326	6220*	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi</i>	*	2	40	Viales, zanjas, torre de medición y plataformas del A1
	5210	<i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i>	Np	2	10	

Tabla 32. Teselas de hábitats interceptadas por el proyecto.

%; Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene. Nat.: Naturalidad estimación de la naturalidad del hábitat, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad. * Hábitat prioritario

Como se observa dentro de las teselas que se interceptan se localiza el siguiente hábitat prioritario:

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

El hábitat 6220* "*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*" se corresponde con Pastizales mediterráneos constituidos por plantas anuales o vivaces que se distribuyen principalmente por la Ribera. Los vivaces son los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum*.

Se trata de comunidades ampliamente distribuidas por todo el territorio peninsular y balear donde existe un clima mediterráneo. Presentan gran variabilidad en función de la zona en que se encuentren. Suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos.

Este hábitat se caracteriza por la presencia de pequeñas plantas vivaces o anuales, con un periodo vegetativo reducido. Las comunidades presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc.

Concretamente en Navarra, según se contempla en el Manual de Hábitats de Navarra y en la cartografía de hábitats disponible (Fuente: *Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*), este hábitat de interés prioritario se corresponde con el hábitat 4.1.2 *Pastizales xerófilos vivaces* del subtipo Pastizales de *Brachypodium retusum*, *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi* (6220*; 522079).

Se trata de pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides* y *Dactylis glomerata subsp. hispanica*, y en cuyos claros pueden ser frecuentes

las plantas anuales. En ocasiones constituyen formaciones de pastizal-matorral transicionales hacia romerales, tomillares y aliagares, matorrales con los que suelen formar mosaico.

Por otra parte, también está presente los siguientes hábitats no prioritarios:

- 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Hábitat muy diverso, que comprende matorrales dominados por leguminosas de porte almohadillado. En este caso, se trata de una comunidad dominada por *Genista occidentalis*.

Según se recoge en el Manual de Hábitats de Navarra y en la cartografía de hábitats disponible (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*), este hábitat de interés no prioritario se corresponde con el hábitat de Navarra 3.3.1 *Matorrales de Otabera* del subtipo mediterráneo *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentals* (4090; 309051).

Este tipo de hábitat comprende los matorrales almohadillados dominados por la otabera (*Genista hispanica* subsp. *occidentalis*) a la que suelen acompañar el biércol o iñarra (*Erica vagans*) y *Thymelaea ruizii*. Pueden presentar un estrato más alto con boj o enebros (*Juniperus communis*); el boj tiende a estar en ambientes continentales de las sierras calizas meridionales y en el nordeste de Navarra. Cuando el matorral no es muy cerrado son comunes las plantas herbáceas; entre ellas destacan *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*, *Bromus erectus* y *Helictotrichon cantabricum*. Estas gramíneas pueden ser las dominantes en los pastizales con los que forman mosaico estos matorrales y se hacen más frecuentes en las áreas más pastadas dándole a la comunidad una fisionomía de matorral-pastizal.

El subtipo mediterráneo se caracteriza por la presencia de la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*) y su área de distribución principal es mediterránea.

- 5210: Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*

El hábitat 5210 se corresponde con matorrales abiertos dominados por especies del género *Juniperus*, resultantes de la degradación de bosques climáticos o que actúan como comunidades permanentes en sustratos o condiciones desfavorables. Estas formaciones se distribuyen por todo el territorio península y balear. Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables, que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas.

9.9. FAUNA

9.9.1. Avifauna

El proyecto está ubicado en su mayor parte en la cuadrícula 30TWN51 y, en menor medida, 30TWN50. Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas en las que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de aves:

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	*	-	-
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	*	-	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	*	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	*	-	-
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	*	-	-
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	*	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	*	IIb
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	*	-	I
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	IIa, IIIa
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-	IIa, IIIa
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	*	-	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	*	-	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	*	-	-
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	*	-	I
<i>Asio otus</i>	Búho chico	*	-	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	*	-	-
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	*	-	I
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	*	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	*	-	I
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	*	-	I
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	*	-	-
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	*	-	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	*	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	*	-	I

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	*	-	I
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	*	-	I
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	*	EP	I
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	EP	I
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	*	-	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía	-	-	IIa
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	IIb
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	IIa/IIIa
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	IIb
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	-	IIb
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	*	-	-
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	*	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	*	-	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	*	-	-
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	*	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escriban triguero	-	-	-
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	*	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	*	-	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	*	-	-
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	*	-	I
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	*	-	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	*	-	I
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	*	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	*	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	IIa, IIIb
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	*	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	*	-	I
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	IIb
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	-	IIb
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	*	-	I
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	*	-	I

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves
<i>Hippolais pallida</i>	Zarcero pálido oriental	-	-	-
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	*	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	*	-	-
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	*	-	-
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	*	VU	I
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	*
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	*	-	-
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	*	-	I
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	*	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	*	-	I
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	*	-	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	*	-	I
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	*	-	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	*	-	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	*	-	-
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	*	-	-
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	*	-	-
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	-	I
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	*	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	*	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	*	-	-
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	*	-	-
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	-	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	*	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	*	-
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	*	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	*	-	I
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	*	-	-
<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón	*	-	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	*	-	-
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común	*	-	-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	*	-	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	IIb

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves
<i>Picus viridis</i>	Pito real	*	-	-
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	*	-	-
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	*	-	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	VU	-	I
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	*	-	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	*	-	I
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	*	-	-
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	-	-	IIb
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	*	-	-
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	*	-	-
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	*	-	-
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	*	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	*	-	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	IIb
<i>Strix aluco</i>	Cáрабо común	*	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-	IIb
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	*	-	-
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	*	-	-
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	*	-	-
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	*	-	-
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	*	-	-
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	*	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	*	-	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	*	-	I
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	*	-	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	*	EP	I
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	*	-	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	IIb
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-	IIb
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	IIb
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	*	-	-

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEAA	LNEA/CEAN	Directiva Aves
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	*	-	-
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	-	IIb

Tabla 33: Inventario bibliográfico de avifauna.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESPE/CEEAA)
<ul style="list-style-type: none"> • PE→En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. • VU→Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. • * Especies incluidas dentro del listado y catálogo que no cuentan con una categoría de protección.

Listado Navarro de Especies Silvestres Y catálogo de Especies Amenazadas en Navarra (CEAN)
<ul style="list-style-type: none"> • EP→ taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. • VU→ taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos. • * Especies incluidas dentro del listado y catálogo que no cuentan con una categoría de protección.

Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres
<ul style="list-style-type: none"> • Anexo I→Serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. • Anexo II→Podrán cazarse bajo marco de la legislación nacional • Anexo III→Las especies del apartado a tienen permitida su venta, transporte para la venta retención etc. siempre que se hayan matado y capturado de forma lícita. Especies en el Apartado b los estados miembros podrán autorizarlo en su territorio

Este listado incluye 132 especies de aves, 3 de las cuales están catalogadas en peligro de extinción, ya sea según el catálogo español de especies amenazadas o el catálogo navarro: Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y Sisón común (*Tetrax tetrax*). Además, 3 especies están como catalogadas como vulnerables: Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), y Ortega (*Pterocles orientalis*).

Datos estudio de ciclo anual de avifauna

Se ha realizado un control semanal (mayo 2019-abril 2020) de los movimientos de todas las especies de aves rapaces, aves acuáticas y/o aves de mediano/gran tamaño presentes en el entorno de los futuros aerogeneradores de los futuros parques de La Senda y El Camino. Se han realizado cuatro visitas al mes, una por semana a lo largo de todo el período de estudio. Cada día se realizaron las observaciones desde tres puntos de control, situados en el entorno más cercano y/o a lo largo de las distintas posiciones de los futuros aerogeneradores de estos parques eólicos.

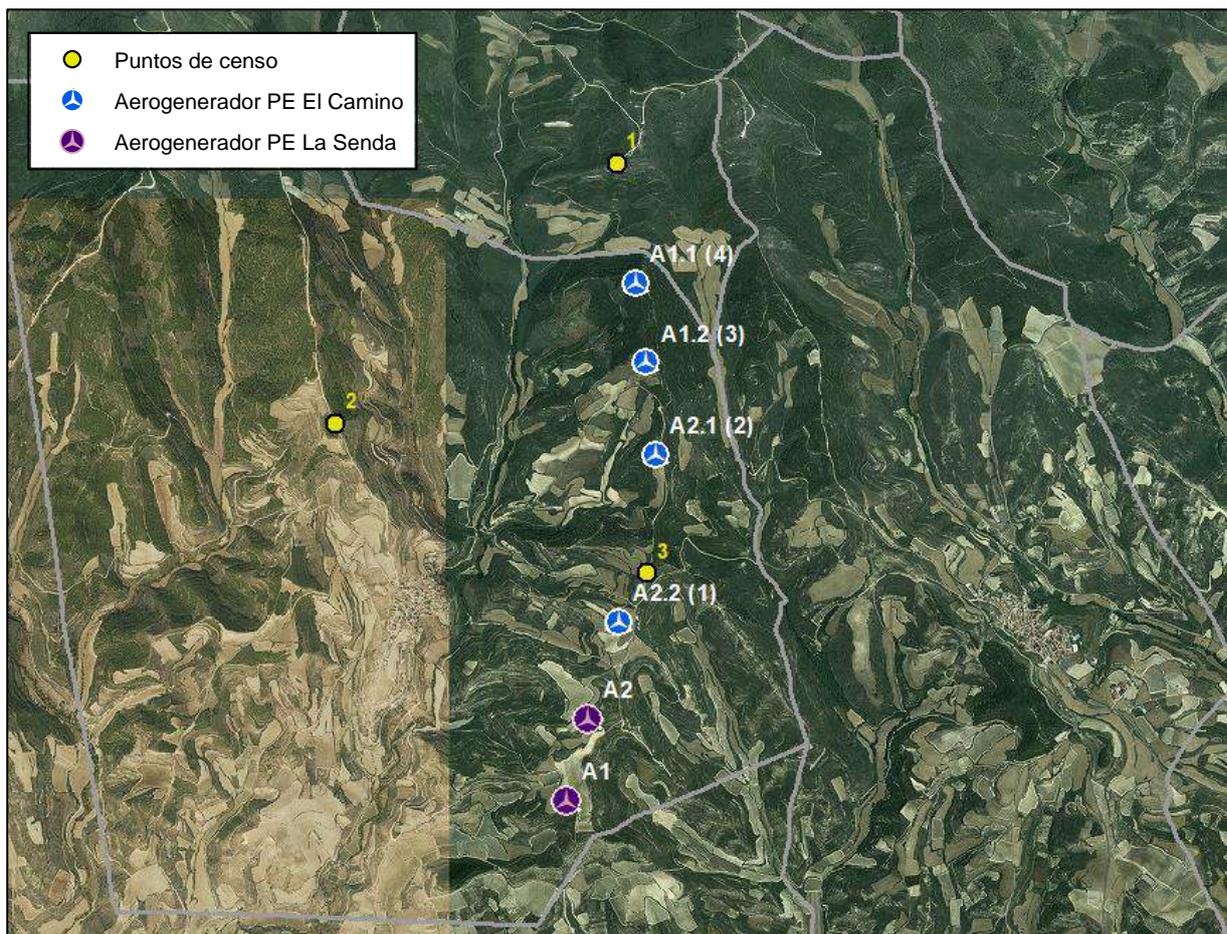


Ilustración 18. Distribución de puntos de observación

Con esta distribución se ha podido analizar de forma homogénea el paso de las aves a lo largo de las diferentes posiciones de los futuros aerogeneradores. Además, en cada visita se realizó un transecto de 8,3 km alrededor de las posiciones de los futuros aerogeneradores para analizar el IKA (índice kilométrico

de abundancia) tanto para las aves rapaces como para las aves de espacios abiertos. Se emplearon las pistas agrícolas y/o forestales existentes en la zona de estudio.

En el estudio de un ciclo completo de avifauna realizado entre mayo de 2019 y abril de 2020 (ver Anexo VI) se han detectado 104 especies de aves y más de 16.000 ejemplares. Se han detectado 17 especies de aves rapaces (ver tabla), destacando por su número el Milano negro, el Milano real y el Buitre leonado. Luego en otro grupo de especies frecuentes hay que citar al Busardo ratonero y al Cernícalo vulgar. Los buitres que se han observado durante el estudio han realizado desplazamientos muy dispersos y en vuelos altos (fuera de las zonas de potencial riesgo para los futuros aerogeneradores). Muchas de las aves rapaces han realizado vuelos de altura media, baja o muy baja, típicos de sus desplazamientos y/o vuelos de caza.

Nombre común	Total
Abejero europeo	13
Águila calzada	12
Águila real	3
Aguilucho lagunero occidental	3
Aguilucho pálido	6
Alcotán europeo	5
Alimoche común	1
Azor común	3
Buitre leonado	44
Busardo ratonero	27
Cernícalo vulgar	33
Culebrera europea	9
Esmerejón	8
Gavilán común	15
Halcón peregrino	1
Milano negro	54
Milano real	43

Tabla 34: Resumen de aves rapaces diurnas censadas.

Entre las rapaces nocturnas hay que destacar al Cárabo como especie mejor representada.

El área donde se van a instalar el futuro parque eólico está dominada por un paisaje en mosaico con algunas repoblaciones forestales de pinos, zonas de bosquetes de quejigos y carrascas, y amplias zonas de cultivos de secano (vid, cereal y olivo). Este paisaje determina varios hábitats que son muy propicios

para las aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se ha estudiado. Destacando los alaúcidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílicos.

Al tratarse de un medio abierto con zonas de arbolado también son frecuentes algunas especies de pícidos (pico picapinos, pico menor y pito real ibérico), además de tórtolas (común y turca) y palomas torcaces.

Las especies más abundantes a lo largo del ciclo completo anual han sido el Estornino negro y el Pinzón vulgar (con más de 1.100 individuos), y seguidos por el Estornino pinto y el Pardillo común (alrededor de 700-800 individuos).

A lo largo del ciclo completo se ha visto variaciones diarias, mensuales y estaciones muy significativas en el número de individuos y especies censadas en el área de estudio (ver figura). Durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2019 el número de individuos estuvo más o menos constante (alrededor de unos 200 individuos) y es a partir de septiembre cuando se detectan varias especies migratorias durante varios meses; también se observan algunos momentos de menor presencia de aves. Esta dinámica se prolonga hasta finales de enero de 2020 cuando se detecta un nuevo descenso numérico y relativamente mantenido en número hasta finales de abril de 2020.

Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numerosas especies e individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílicos, principalmente). También se han detectado grupos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. La migración de aves rapaces no ha sido muy patente con algunos milanos negros en grupos migratorios y algunas culebreras y calzadas migrando en solitario. Durante el invierno se han detectado varios ejemplares de Esmerejón en zonas abiertas de campos de secano y viñedos.

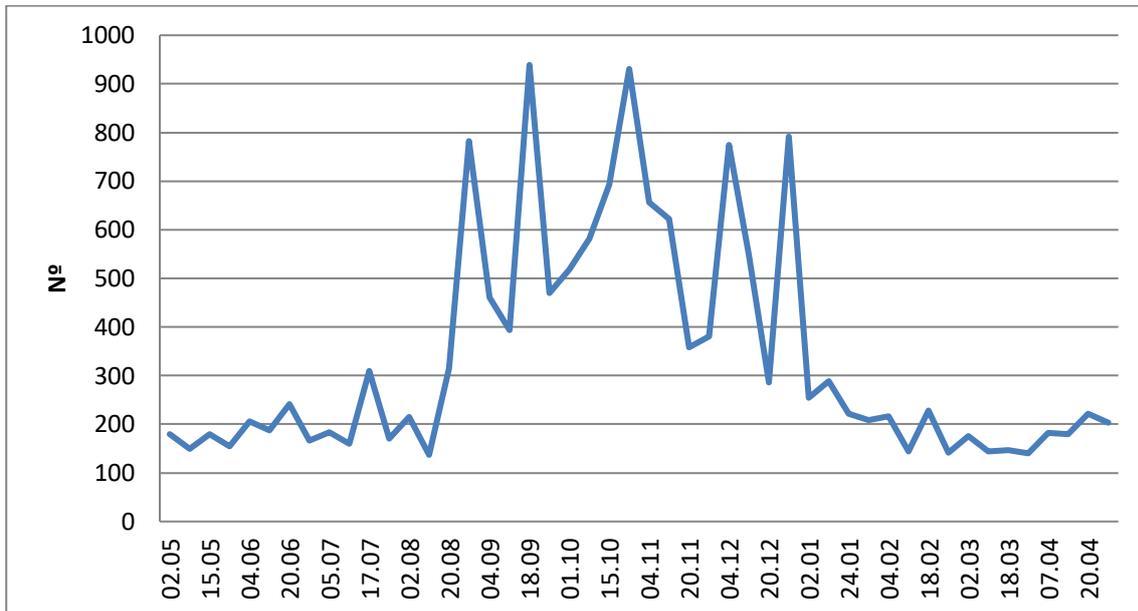


Ilustración 19. Nº de individuos censados. Mayo 2019 – Abril 2020.

En la siguiente figura se puede ver la variación en el número de especies detectadas en la zona del parque eólico La Senda, a lo largo de un ciclo completo de avifauna. Se observa una dinámica en dientes de sierra debido a las variaciones detectadas en algunas especies que no presentan poblaciones muy grandes y que, en ocasiones, son más difíciles de detectar sobre todo cuando se protegen en las zonas de los cultivos de secano (cereal, vid y olivo, principalmente). El máximo de especies detectadas en la zona de estudio se produjo en las dos últimas semanas de septiembre, coincidiendo con la migración postnupcial, luego se produjo un descenso mantenido y a principios de enero otro máximo debido al incremento de individuos de algunas de las especies invernantes.

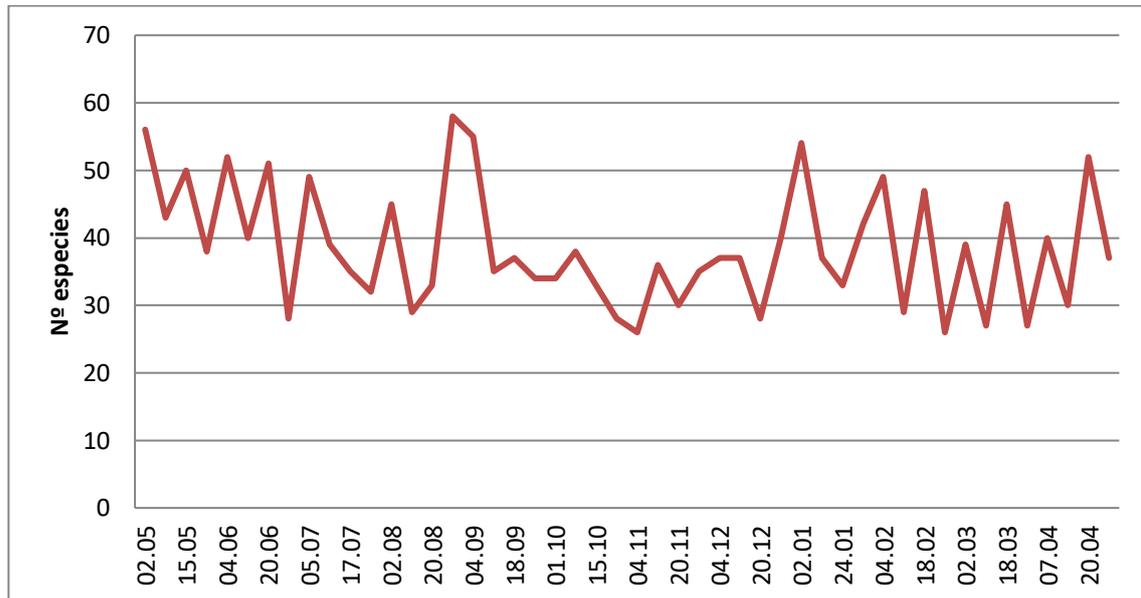


Ilustración 20. Nº de especies detectadas durante los censos. Mayo 2019 – Abril 2020.

En la siguiente tabla se presentan los datos globales de los censos semanales realizados en la zona de estudio. En negrita se indican las especies más abundantes.

Nombre común	Nombre científico	Total
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	38
Abejero europeo	<i>Pernis apivorus</i>	13
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	18
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	56
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	10
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	12
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	3
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	3
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	6
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	13
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	5
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	11
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	5
Alimoche común	<i>Neophron pernocterus</i>	1
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	326
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	78

Nombre común	Nombre científico	Total
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	46
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	191
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	127
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	3
Bisbita arboreo	<i>Anthus trivialis</i>	87
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	29
Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	62
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	44
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	27
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	104
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	5
Carbonero común	<i>Parus major</i>	379
Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	109
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	33
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	55
Chochín	<i>Troglodites troglodites</i>	38
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	9
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	52
Cistícola buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	27
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	8
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	218
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	12
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	36
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	74
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	3
Corneja	<i>Corvus corone</i>	101
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	9
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	8
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	9
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	54
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	252
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	47
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	49
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	38

Nombre común	Nombre científico	Total
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	7
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	13
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	73
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>	8
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3812
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	835
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	15
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	747
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	756
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	30
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	66
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	169
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	658
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	77
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	11
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	54
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	43
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	311
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	183
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	82
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	29
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	19
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	6
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	49
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	189
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	24
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	38
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	874
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	34
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	158
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	4
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	13
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1438
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	3
Pito real	<i>Picus viridis</i>	13

Nombre común	Nombre científico	Total
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	305
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	76
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	156
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	21
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	2
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	41
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	7
Triguero	<i>Miliaria calandra</i>	599
Urraca	<i>Pica pica</i>	81
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	307
Vencejo real	<i>Tachyparptis melba</i>	24
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	255
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	139
Zarcero común	<i>Hippolais polyglota</i>	50
Zorzal alirrojo	<i>Turdus iliacus</i>	32
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	169
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	178
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	12
Nº individuos		16239
Nº especies		104

Tabla 35: Resumen de aves rapaces diurnas censadas.

Por último, cabe señalar que, con fecha de 9 de junio de 2020, se solicitó al Gobierno de Navarra datos sobre el marcaje de ejemplares de águila perdicera (enmarcado dentro de un proyecto Life), sin obtener dichos datos a fecha de elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental. (Solicitud registrada con el número 2020/418072).

9.9.2. Quirópteros

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas UTM 10X10 km que incluyen la ubicación del emplazamiento se han registrado las siguientes especies de mamíferos quirópteros:

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	*	-
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	*	-

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	*	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	*	-
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	*	-

Tabla 36: Inventario bibliográfico de quirópteros.

9.9.1. Anfibios y reptiles

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas UTM 10X10 km que incluyen la ubicación del emplazamiento, se han registrado las siguientes especies de anfibios y reptiles:

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	*	-
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	*	-
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	*	-
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	*	-
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	*	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	*	-

Tabla 37: Anfibios.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	*	-
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	*	-
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	*	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	-
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	*	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	*	-
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	*	-
<i>Podarcis vaucheri</i>	Lagartija roquera	*	-
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	*	-
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	*	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	*	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	*	-
<i>Vipera aspis</i>	Víbora áspid	-	-

Tabla 38: Reptiles.

9.9.2. Mamíferos no quirópteros

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas UTM 10X10 km que incluyen la ubicación del emplazamiento, se han registrado las siguientes especies de mamíferos no quirópteros:

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	*	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	*	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-
<i>Microtus gerbei</i>	Topillo pirenaico	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	PE	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	*
<i>Mustela putorius</i>	Turón	-	*
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-

Tabla 39: Mamíferos no quirópteros.

9.10. RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

9.10.1. Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra integra la siguiente serie de figuras de protección:

- Reservas Integrales
- Reservas Naturales
- Enclaves Naturales
- Áreas Naturales Recreativas
- Monumentos Naturales
- Paisajes Protegidos
- Parques Naturales

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos la Reserva Natural “Embalse de Salobre o de las Cañas” situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1 y la Reserva Natural “Peñalabeja” situado a 11 km al NO del aerogenerador más cercano del PE La Senda.

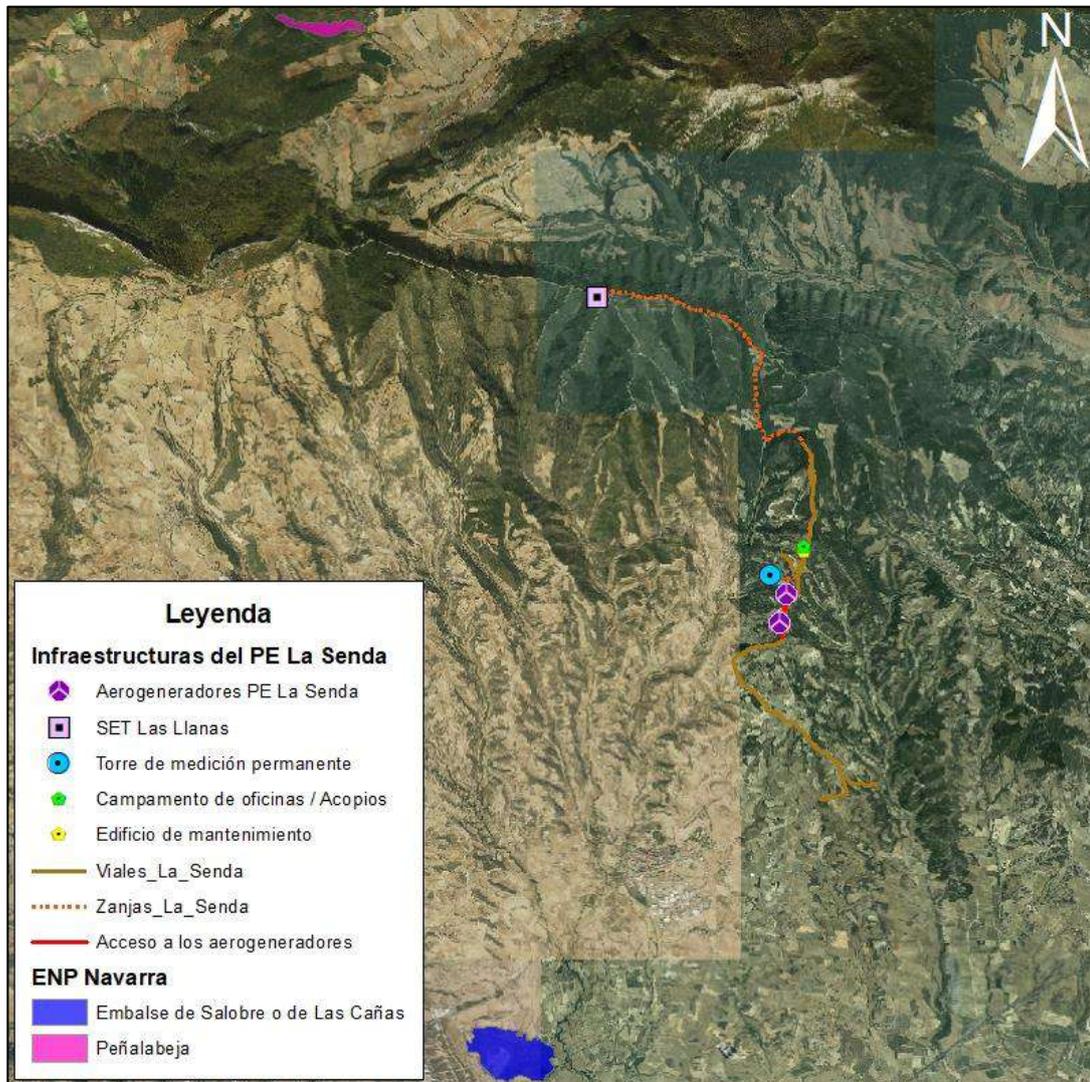


Ilustración 21. Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra próximos a la zona de implantación del parque.

9.10.2. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 deberá albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección. Las Directivas 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 79/409/CEE (Directiva Aves) son las dos normas básicas sobre las que descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea. Se compone de LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves).

El objeto de esta Red es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres calificadas de interés comunitario, en el territorio europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un estado de conservación favorable.

Además, con respecto a los LIC, la normativa estatal y europea establece que, para estos espacios, es necesaria la elaboración y aprobación de un reglamento de medidas de gestión por parte de cada comunidad autónoma, culminando en la declaración de cada LIC como Zona de Especial Conservación (ZEC). En la actualidad, la Comunidad Foral de Navarra ha elaborado y aprobado la totalidad dichos planes de gestión para los espacios dentro de su ámbito territorial, por lo que los LIC preexistentes han adquirido la categoría de ZEC.

De este modo, la Red Natura 2000 en la Comunidad Foral de Navarra está constituida actualmente por 17 ZEPA y 42 ZEC, ocupando una superficie total de 281.000 hectáreas, lo que representa el 27% del territorio navarro.

Las infraestructuras del proyecto no interceptan ningún espacio Red Natura 2000. Los espacios más cercanos al mismo son el ZEC “Sierra de Codés” (ES2200029) situado a 6,3 km al N del aerogenerador más cercano, el ZEC y ZEPA “Embalse de las Cañas” (ES0000134) situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1, y el ZEC “Yesos de la Ribera de Estellesa” situado a 9,5 km al E de los aerogeneradores.

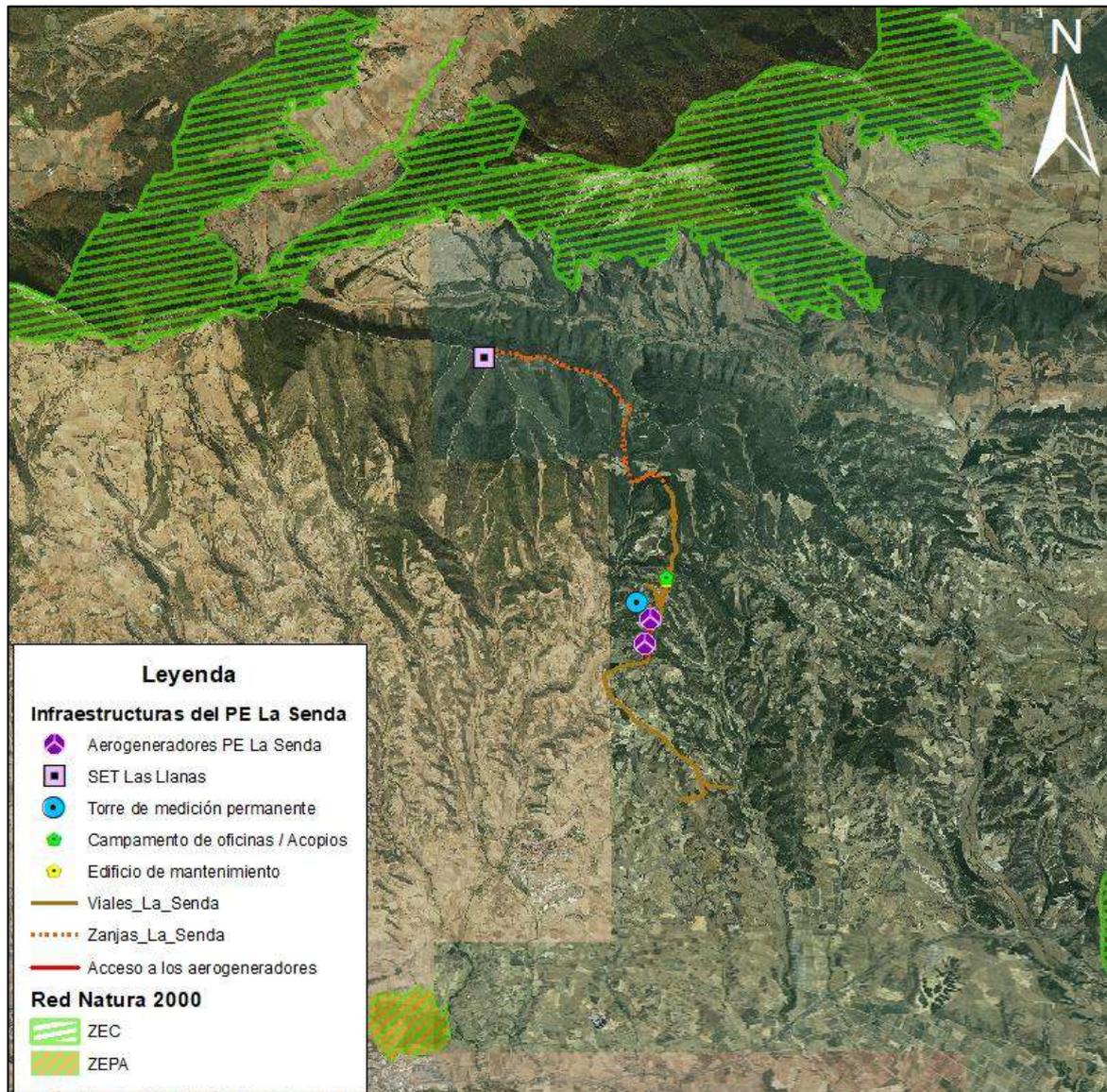


Ilustración 22. Espacios de la Red Natura 2000 cercanos al proyecto.

9.10.3. Figuras de protección internacional

A nivel internacional, en la Comunidad Foral de Navarra se encuentran las siguientes figuras de protección:

- Reservas de la Biosfera
- Humedales RAMSAR

El proyecto no intercepta ninguno de estos espacios, siendo el más cercano el Humedal RAMSAR “Embalse de Las Cañas” situado a situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1. La Reserva de la Biosfera más cercana es “Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama”, se encuentra a 19,6 km al sur del emplazamiento.

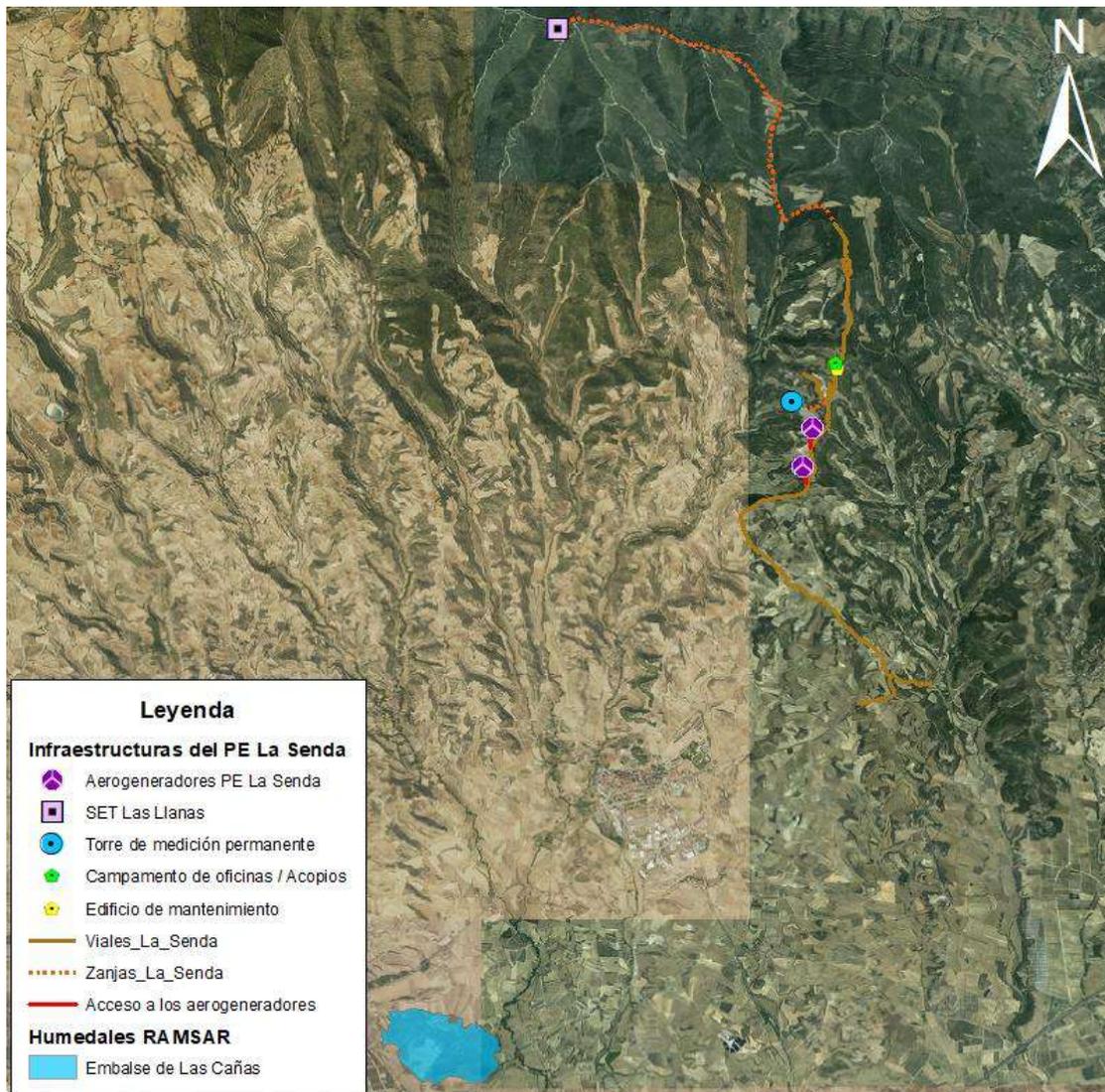


Ilustración 23. Humedales RAMSAR cercanos al proyecto.

9.10.4. Otras figuras de protección

Los otros espacios de interés estudiados son:

- Áreas Importantes para la conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs).
- Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS).
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra.
- Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión.

El proyecto no intercepta con ninguno de estos espacios, los más cercanos son: la IBA “Lagunas de Las Cañas y de Laguardia”, ubicada a 5,81 km al SO de los viales del sur del emplazamiento; la Zona Húmeda “Embalse de las Cañas”, ubicada a 6,23 km al SO de los viales del sur del emplazamiento; la Área de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra “Zabaleta – La Mesa”, ubicada a 11,82 km al SE de los viales del sur del emplazamiento.

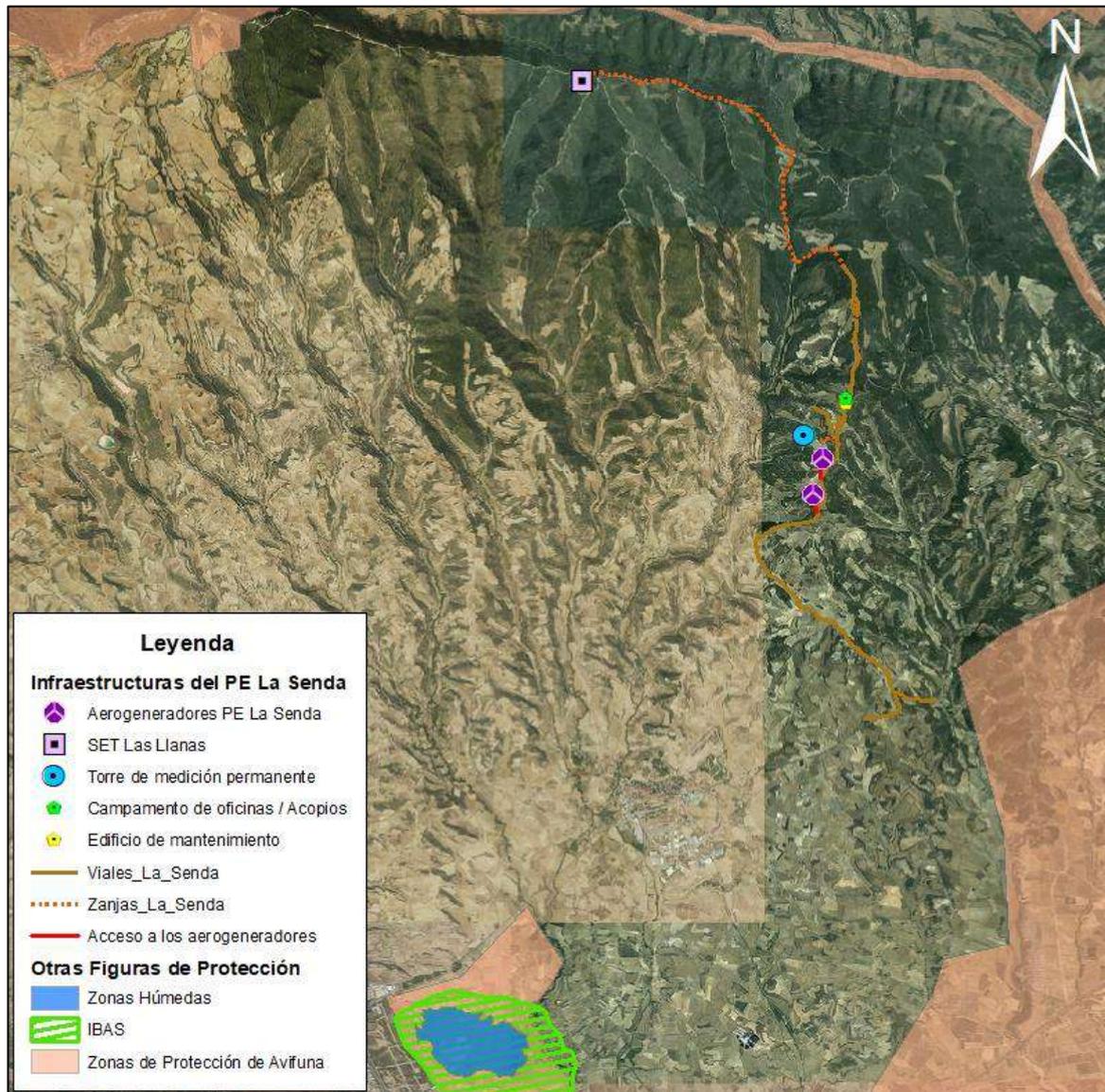


Ilustración 24. Otras figuras de protección próximas al proyecto.

9.11. PAISAJE

Según el Atlas de los Paisajes de España, el proyecto se sitúa sobre los tipos de paisaje “LLANOS Y GLACIS DE LA DEPRESION DEL EBRO” y “CAMPIÑAS DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO”.

Tipo de paisaje	Subtipo	Unidad del paisaje	Código	Infraestructuras del proyecto
LLANOS Y GLACIS DE LA DEPRESION DEL EBRO	LLANOS Y GLACIS NAVARROS	GLACIS ABARRANCADOS DEL SURESTE DE LA SIERRA DE CODÉS	61.01	Aerogeneradores, SET Las Llanas, torre de medición permanente, edificio de mantenimiento, campamento de oficinas, acopios temporales, acceso a los aerogeneradores, zanjas y viales.
CAMPIÑAS DE LA DEPRESION DEL EBRO	-	VIÑEDOS DE LA RIOJAALAVESA	52.06	Viales

Tabla 40. Paisajes de la zona de implantación del proyecto.

El emplazamiento se sitúa en dos ámbitos del Plan de Ordenación Territorial “POT 4 Zonas Medias” y “POT 5 Eje del Ebro”.

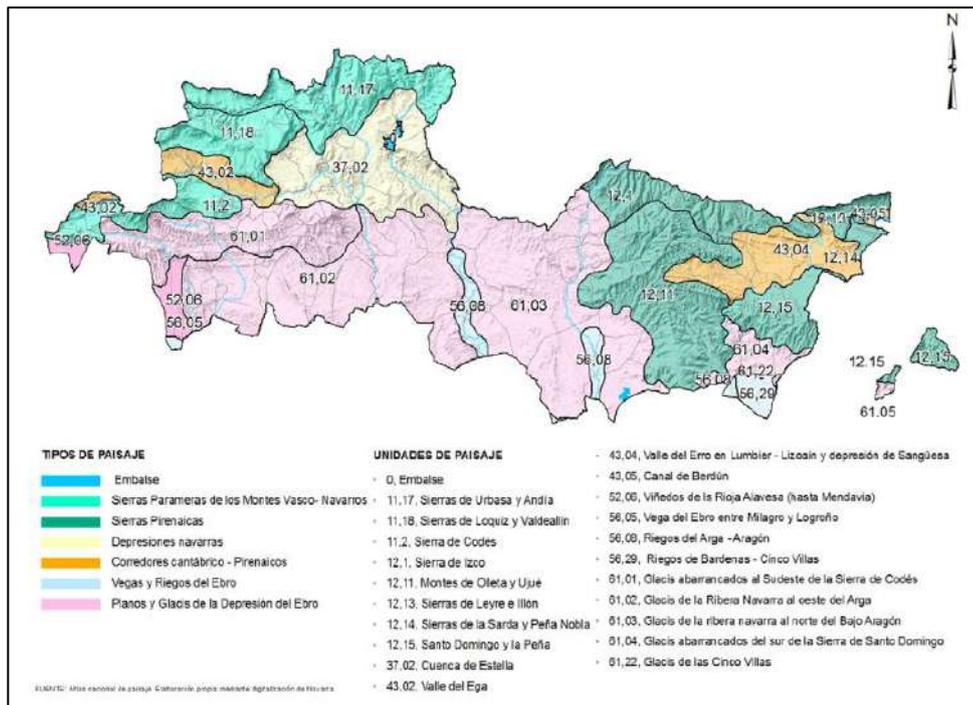


Ilustración 25. Tipos y unidades de Paisaje del POT4 Zonas Medias. FUENTE: Anexo “PN9 - Paisaje” de los Anexos Temáticos de Patrimonio Natural de Navarra.

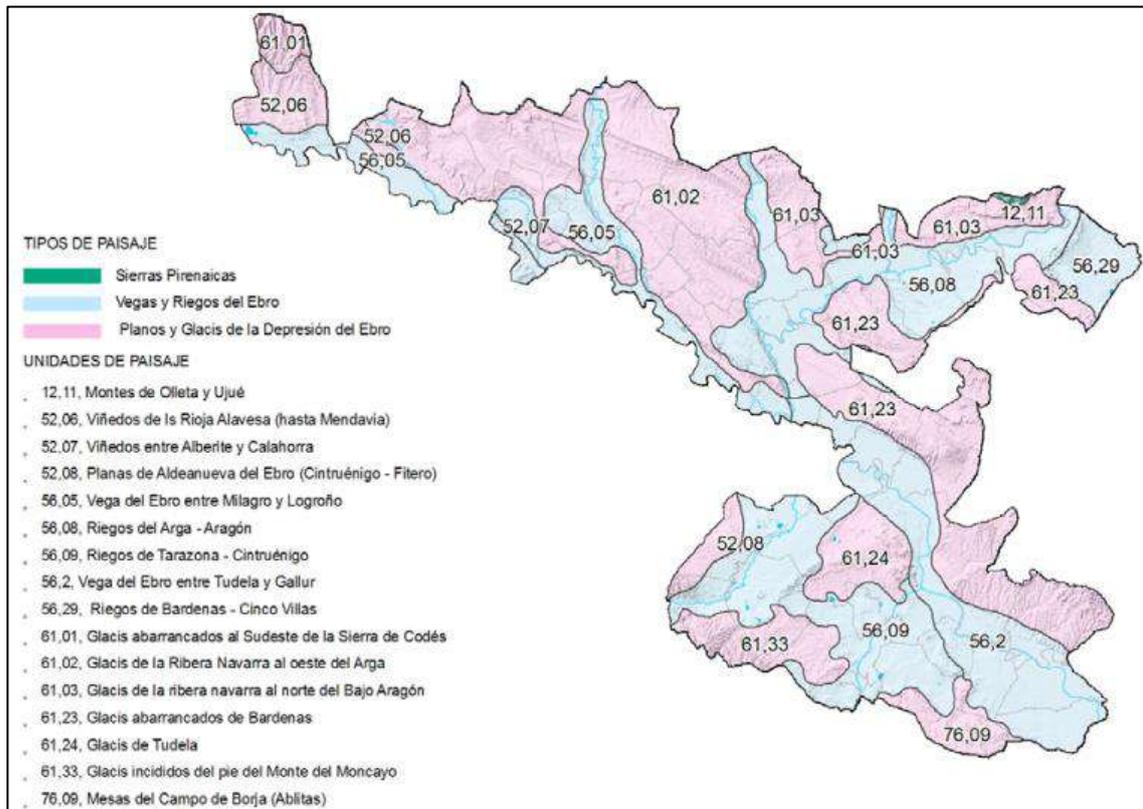


Ilustración 26. Tipos y unidades de Paisaje del POT5 Eje del Ebro. FUENTE: Anexo “PN9 - Paisaje” de los Anexos Temáticos de Patrimonio Natural de Navarra.

Dentro del POT4 *Zonas Medias* se definen varios elementos del paisaje, que son las estructuras territoriales funcionales dentro de la unidad de paisaje:

- Laderas norte de pino royo (pacos), crestas de pastos, cultivos de fondo de valle, repoblaciones de pinos, selvas, río.
- Estos elementos del paisaje, por lo general de notable dimensión pueden equipararse en su delimitación a las unidades ambientales tal y como se han definido a la escala de los POT.

Dentro del POT5 *Eje del Ebro* se definen varios elementos del paisaje, que son las estructuras territoriales funcionales dentro de la unidad de paisaje:

- Los cortados yesíferos.
- Los núcleos urbanos localizados sobre los montes.
- La vega cultivada.
- El río y sus sotos.

Se ha consultado la Cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA) y se ha comprobado que el área de estudio no intercepta ningún Paisaje Singular ni Paisaje Protegido. Los más cercanos son los Paisajes Protegidos “Monte Yoar” situado a 6,3 km al N del aerogenerador más cercano (1) y “Entorno de San Gregorio Ostiense” situado a 10,7 km al NE.

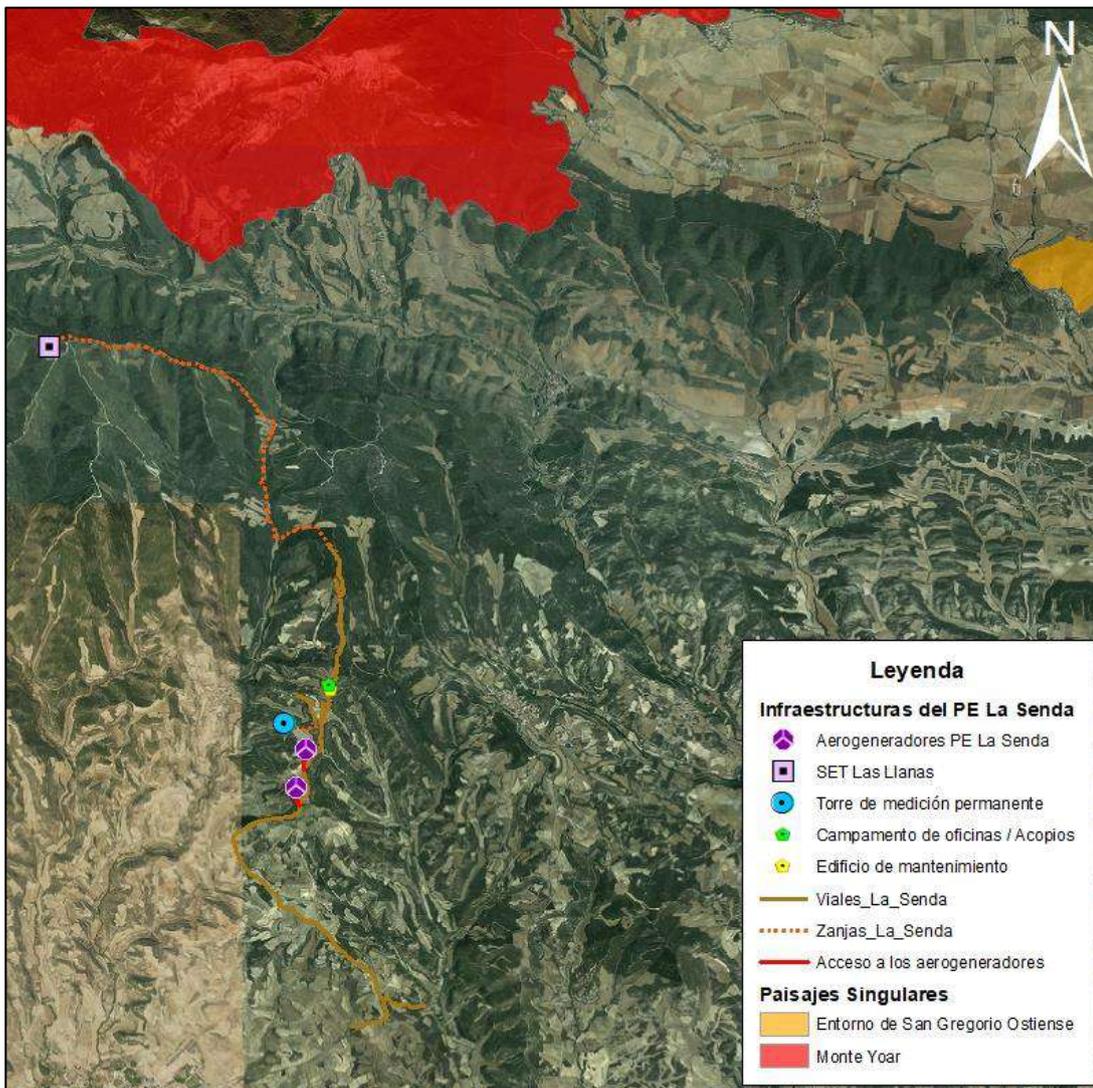


Ilustración 27. Paisajes Singulares Otras figuras próximas al proyecto.

9.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El parque eólico de La Senda se encuentra en los términos municipales de Aguilar de Codés, Aras, Azuelo y Viana, todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra.

A continuación, se exponen los datos de superficie y población de estos municipios:

Municipio	Superficie (Km ²)	Población	Densidad de población (hab/km ²)
Aguilar de Codés	18,63	67	3,60
Aras	17,90	153	8,55
Azuelo	11,06	31	2,80
Viana	78,48	4209	53,63

Tabla 41: Datos de superficie y población de los municipios afectados.

Por otro lado, en la siguiente tabla figuran los núcleos de población más cercanos y sus distancias respecto a las infraestructuras más próximas del parque, con un radio de 2km:

Núcleo de población	Infraestructura más cercana	Distancia (km)
Aras	Zanjas de acceso a la torre de medición	0,7
Azuelo	Zanjas del N del emplazamiento	1,1
Aguilar de Codés	Zanjas del N del emplazamiento	1,2
Corral de la Castellana	Viales del S del emplazamiento	1,7
Corrales de Valcava	Zanjas del N del emplazamiento	1,8
Bargota	Viales posteriores al campamento de oficinas	1,9
Viana	Viales del S del emplazamiento	1,9

Tabla 42. Distancias a los núcleos de población más cercanos. *Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000.*

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la población en estos municipios durante la última década:

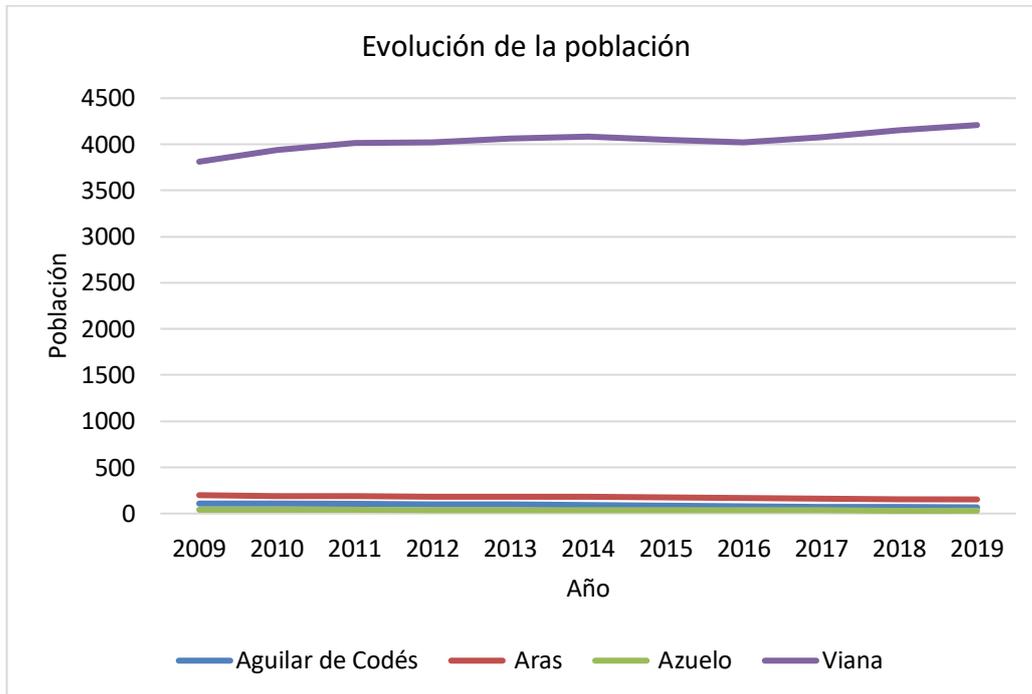


Ilustración 28: Evolución de la población.

La población está decreciendo ligeramente en los municipios de Aguilar de Codés, Aras y Azuelo, mientras que Viana es el único que está experimentando un crecimiento en el número de habitantes.

En las siguientes pirámides de población se aprecia que los rangos de edad más numerosos están comprendidos a partir de los 45-50 años. Destaca la pirámide de Viana, en la que el número de individuos de los diferentes rangos de edad, se distribuye de manera muy uniforme.

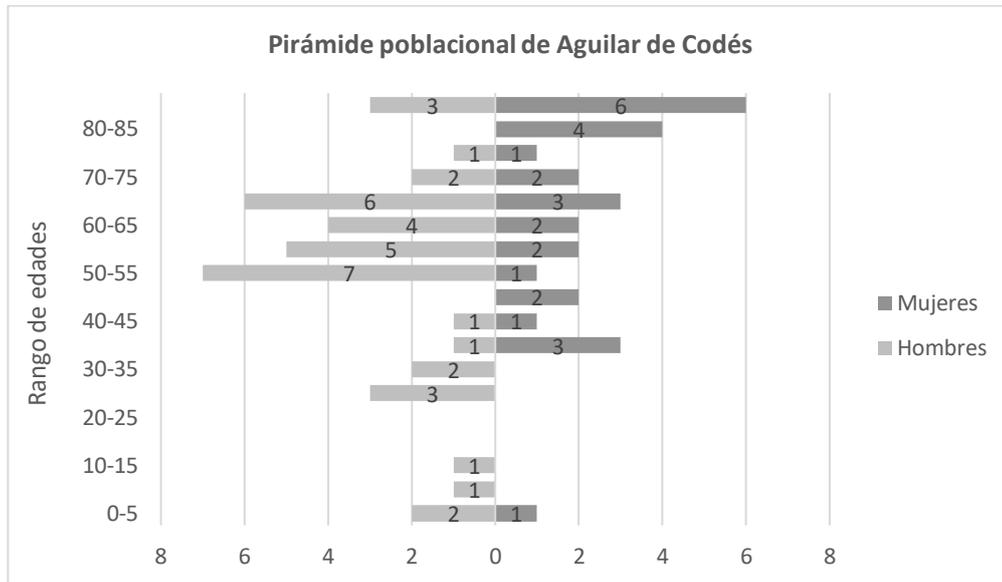


Ilustración 29: Pirámide de población de Aguilar de Codés.

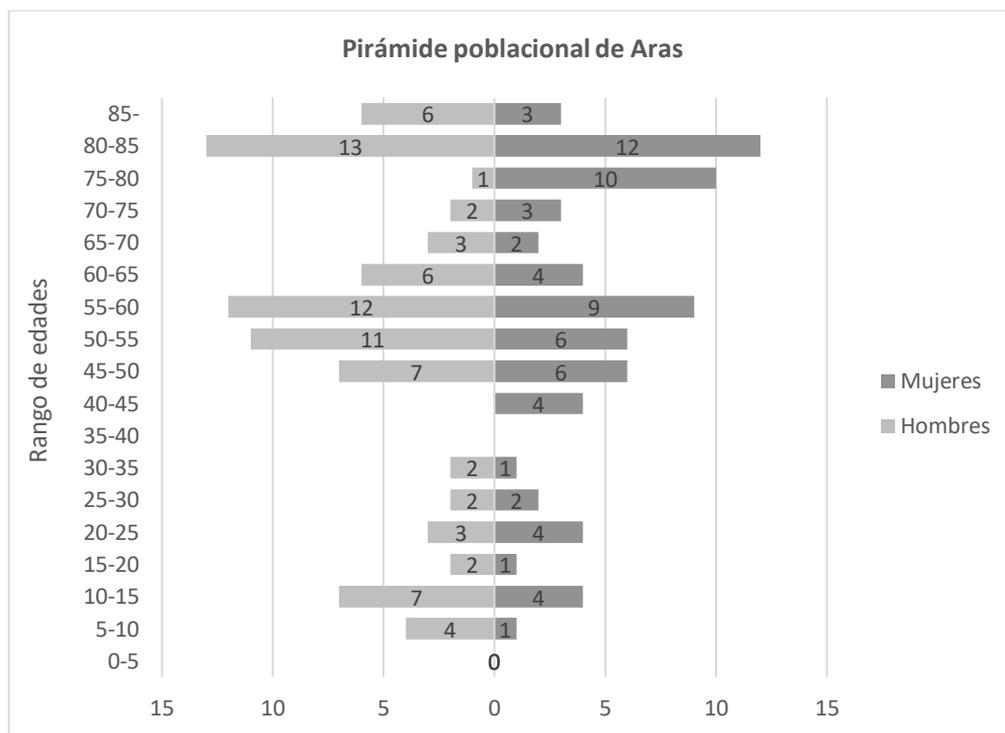


Ilustración 30: Pirámide de población de Aras.

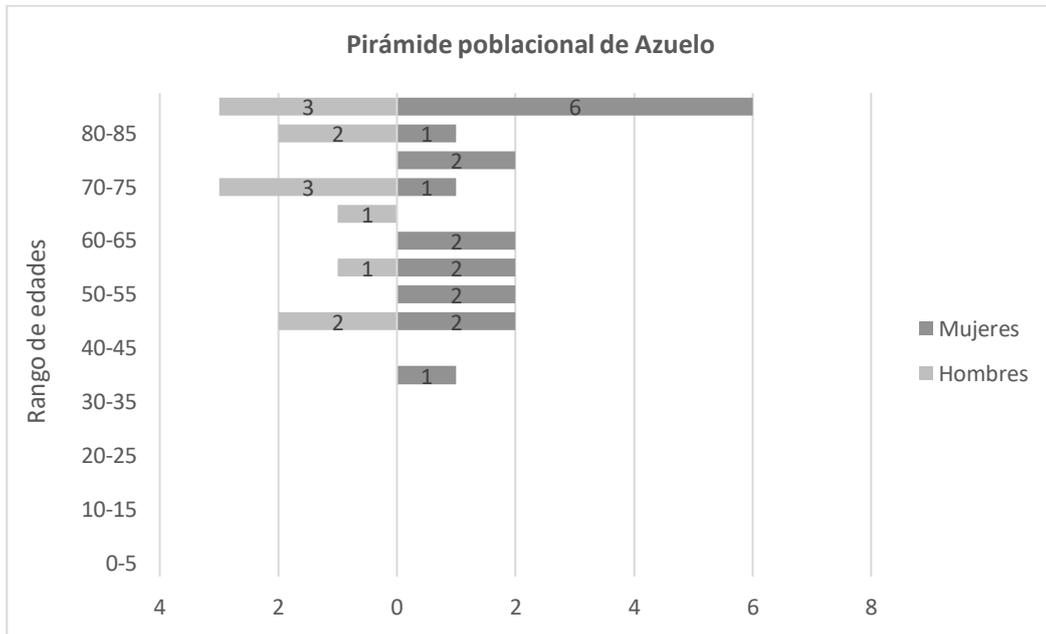


Ilustración 31: Pirámide de población de Azuelo.

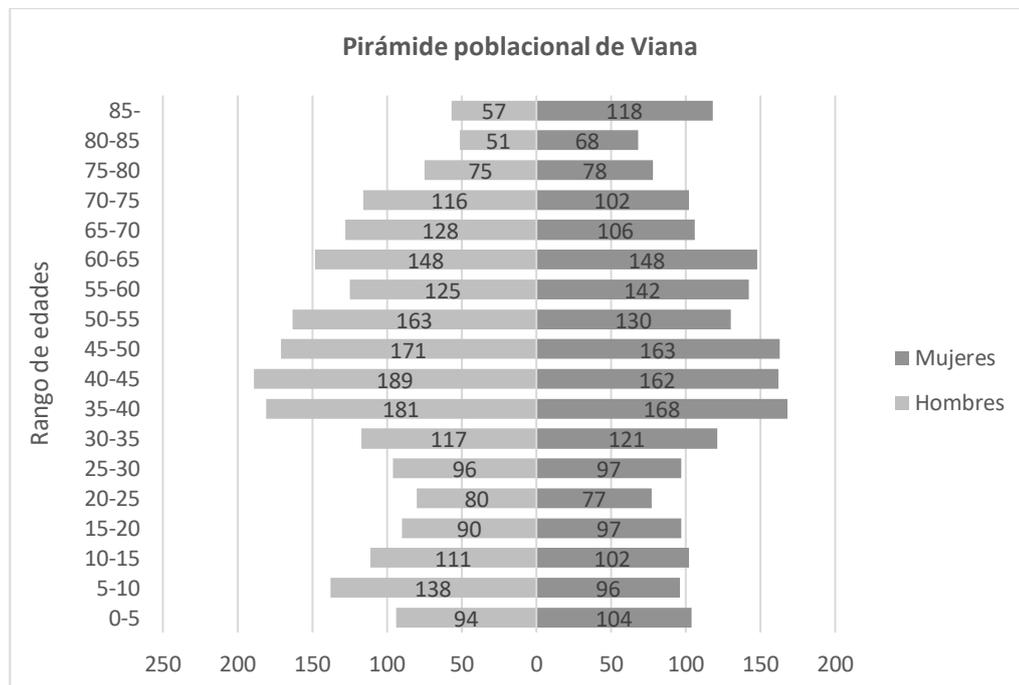


Ilustración 32: Pirámide de población de Viana.

Con respecto al desempleo, en la siguiente tabla se muestra el número de parados en el mes de diciembre por municipio según el SEPE. Se observa que el número de parados en estos municipios se ha mantenido o se ha incrementado ligeramente, como ocurre en Viana.

	2015	2016	2017	2018	2019
Aguilar de Codés	3	1	2	3	4
Aras	3	3	3	2	3
Azuelo	0	0	0	1	0
Viana	259	240	217	203	233

Tabla 43: Número de parados en el mes de diciembre.

9.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se ha consultado el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) para conocer los instrumentos del planeamiento urbanístico de cada municipio.

MUNICIPIO	INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO
Aras	Plan General Municipal
Viana	Plan General Municipal
Azuelo	Plan General Municipal
Aguilar de Codés	Plan General Municipal

Tabla 44. Instrumentos de planeamiento municipal.

9.13.1. Planeamiento municipal de Aras

En el municipio de Aras, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la RESOLUCIÓN 1032/2008, de 1 de julio, del Director General de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se dispone la publicación, en el BOLETÍN OFICIAL de Navarra, de la Orden Foral 112/2008, de 8 de mayo, del Consejero de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba definitivamente el expediente de Plan General Municipal Simplificado de Aras, promovido por el ayuntamiento de dicha localidad.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Aras, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
C.1.1.- Suelo de protección por su valor ambiental - Cauce fluvial	- Zanjas por las que discurrirá la evacuación a SE Las Llanas
C.1.3.- Suelo de protección afectado por infraestructuras - Parques eólicos	- Aerogeneradores A1 y A2* - Campa de oficinas y acopio - Edificio de mantenimiento - Accesos / Viales - Zanjas
C.2.1.- Suelo de preservación por su valor ambiental - Suelo forestal o susceptible de reforestación	- Aerogeneradores A1 y A2* - Campa de oficinas y acopio - Edificio de mantenimiento - Accesos / Viales - Zanjas
C.2.1.- Suelo de preservación por su valor ambiental - Hábitats de interés comunitario y prioritario	- Aerogenerador A1* - Torre de medición permanente - Accesos / Viales - Zanjas
C.2.2.- Suelo de preservación por su valor para explotación natural - Áreas de cultivo	- Aerogeneradores A1 y A2* - Torre de medición permanente - Campa de oficinas y acopio - Accesos / Viales - Zanjas
*Se consideran las superficies ocupadas por cimentaciones, plataformas de montaje y plataformas auxiliares	

Tabla 45. Categorías de suelo interceptadas (Aras).

9.13.2. Planeamiento municipal de Viana

En el municipio de Viana, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la RESOLUCION 652/2003, de 20 de mayo, del Director General de Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se dispone la publicación en el BOLETIN OFICIAL de Navarra, del Acuerdo de 11 de marzo de 2003, de la Comisión de Ordenación del Territorio, por el que se aprobó definitivamente el Plan Municipal de Viana, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Viana, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo no urbanizable forestal	- Accesos. Se realizarán actuaciones para mejorar varios tramos de caminos
Suelo no urbanizable de mediana productividad agrícola o ganadera	

Tabla 46. Categorías de suelo interceptadas (Viana).

9.13.3. Planeamiento municipal de Azuelo

En el municipio de Azuelo, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la ORDEN FORAL 89/2009, de 26 de mayo, del Consejero de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba definitivamente el Plan General Municipal de Azuelo, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Azuelo, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo no urbanizable de protección - Suelo de valor ambiental y paisajístico	- Zanjas por las que discurrirá la evacuación a SE Las Llanas
Suelo no urbanizable de protección. - Suelo destinado a infraestructuras	
Suelo no urbanizable de protección - Suelo de valor ambiental: aguas protegidas	
Suelo no urbanizable de protección - Suelo de valor cultural: itinerarios de interés (Recorrido de los Aljibes)	
Suelo no urbanizable de preservación. - Suelo destinado a infraestructuras	

Tabla 47. Categorías de suelo interceptadas (Azuelo).

9.13.4. Planeamiento municipal de Aguilar de Codés

En el municipio de Aguilar de Codés, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la RESOLUCIÓN 1656/2010, de 3 de noviembre, del Director General de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se dispone la publicación, en el Boletín Oficial de Navarra, de la Orden Foral 15/2010, de 8 de febrero, de la Consejera de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba definitivamente el Plan General Municipal de Aguilar de Codés, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Aguilar de Codés, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo de protección de valor ambiental - Forestal	- Zanjas por las que discurrirá la evacuación a SE Las Llanas
Suelo de protección de valor cultural - Áreas de interés arqueológico	

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
(25. Yacimiento arqueológico: Alto de Orcia y 26. Yacimiento arqueológico: El Alto)	
Suelo de protección destinado a infraestructuras - Protección de carreteras	
Suelo de preservación de valor para su explotación natural	

Tabla 48. Categorías de suelo interceptadas (Aguilar de Codés).

9.14. VÍAS PECUARIAS

La Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según la información de vías pecuarias disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), las infraestructuras del proyecto no interceptan ninguna vía pecuaria siendo las más cercanas la "Pasada nº 18", no contrastada, situada a 0,36 km al E de los viales del sur del emplazamiento; la "Pasada nº 18, contrastada", situada a 0,36 km al E de los viales del sur del emplazamiento; el "Ramal nº 20, no contrastada", situada a 3,98 km al E de los viales del sur del emplazamiento; el "Ramal nº 20, contrastada", situada a 3,34 km al SO de los viales de acceso a los aerogeneradores;. (Fuente: *Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*).

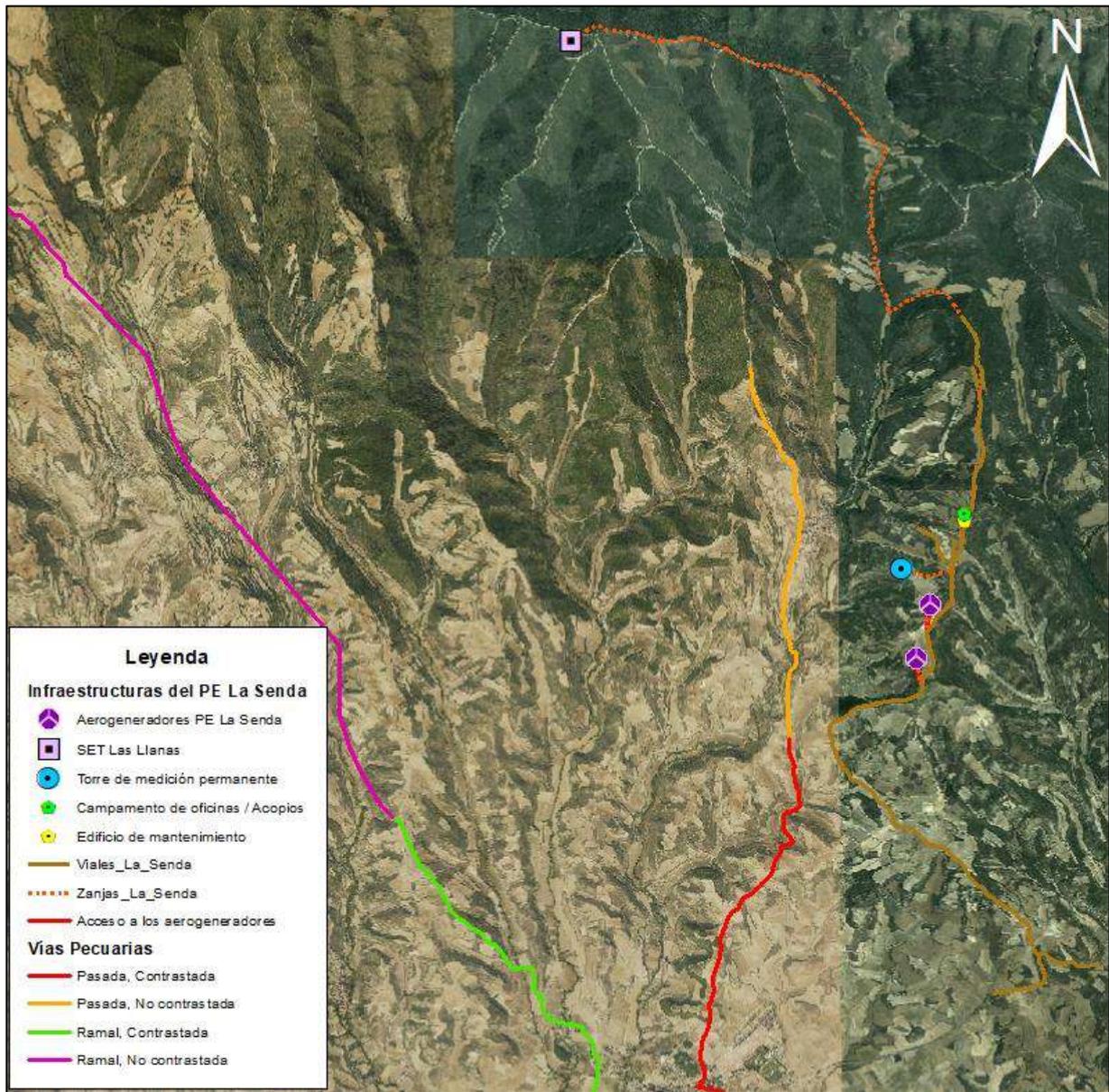


Ilustración 33. Vías pecuarias próximas al proyecto.

9.15. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Se han consultado las ordenaciones forestales de Navarra. Algunas de las infraestructuras del parque interceptan montes ordenados, tanto de tipo público como privado (*Fuente: capa informativa de las ordenaciones forestales a fecha de diciembre de 2019 de la página web de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*):

Gestor	Instrumento	Tipo	Infraestructuras que interceptan
EELL Tierra Estella	Plan Técnico de Gestión de las masas forestales de <i>Pinus nigra</i> y/o <i>Pinus halepensis</i> de titularidad pública de la Comarca de Tierra Estella.	Público	Vial de acceso Zanzas

Tabla 49. Ordenaciones forestales de Navarra

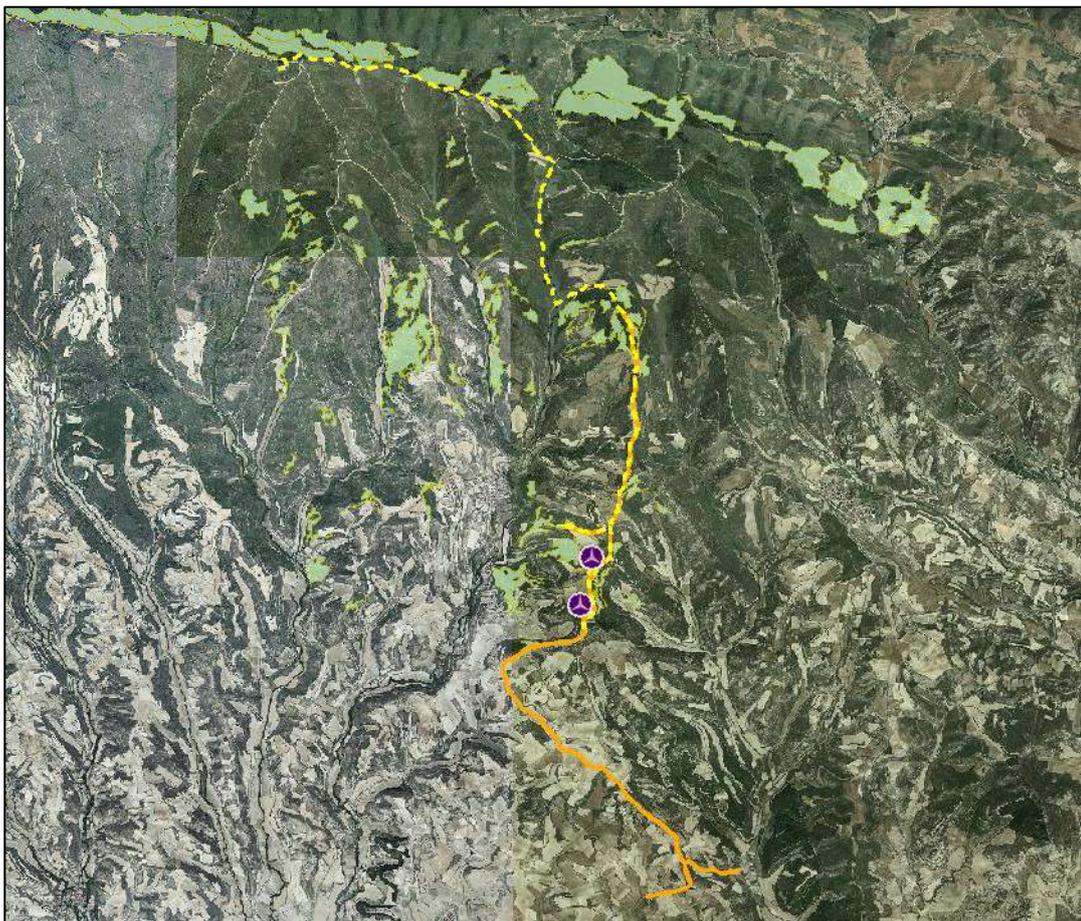


Ilustración 34. Ordenaciones forestales (verde) en la zona de implantación del parque.

9.16. APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS

El proyecto se ubica entre varios cotos de caza, de la delimitación de acotados válida para 2020 (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)*).

Coto	Matrícula	Titular	Infraestructuras que interceptan
ARAS	10052	Local	Viales, Zanjas, aerogeneradores, acceso a los aerogeneradores, torre de medición permanente, campamento de oficinas/acopios y edificio de mantenimiento.
AGUILAR DE CODÉS-LA POBLACIÓN-MEANO-MARAÑÓN	10053	Local	Zanjas
VIANA	10064	Local	Viales
TORRALBA DEL RÍO-AZUELO	10500	Local	Zanjas

Tabla 50. Cotos de caza interceptados por el proyecto.

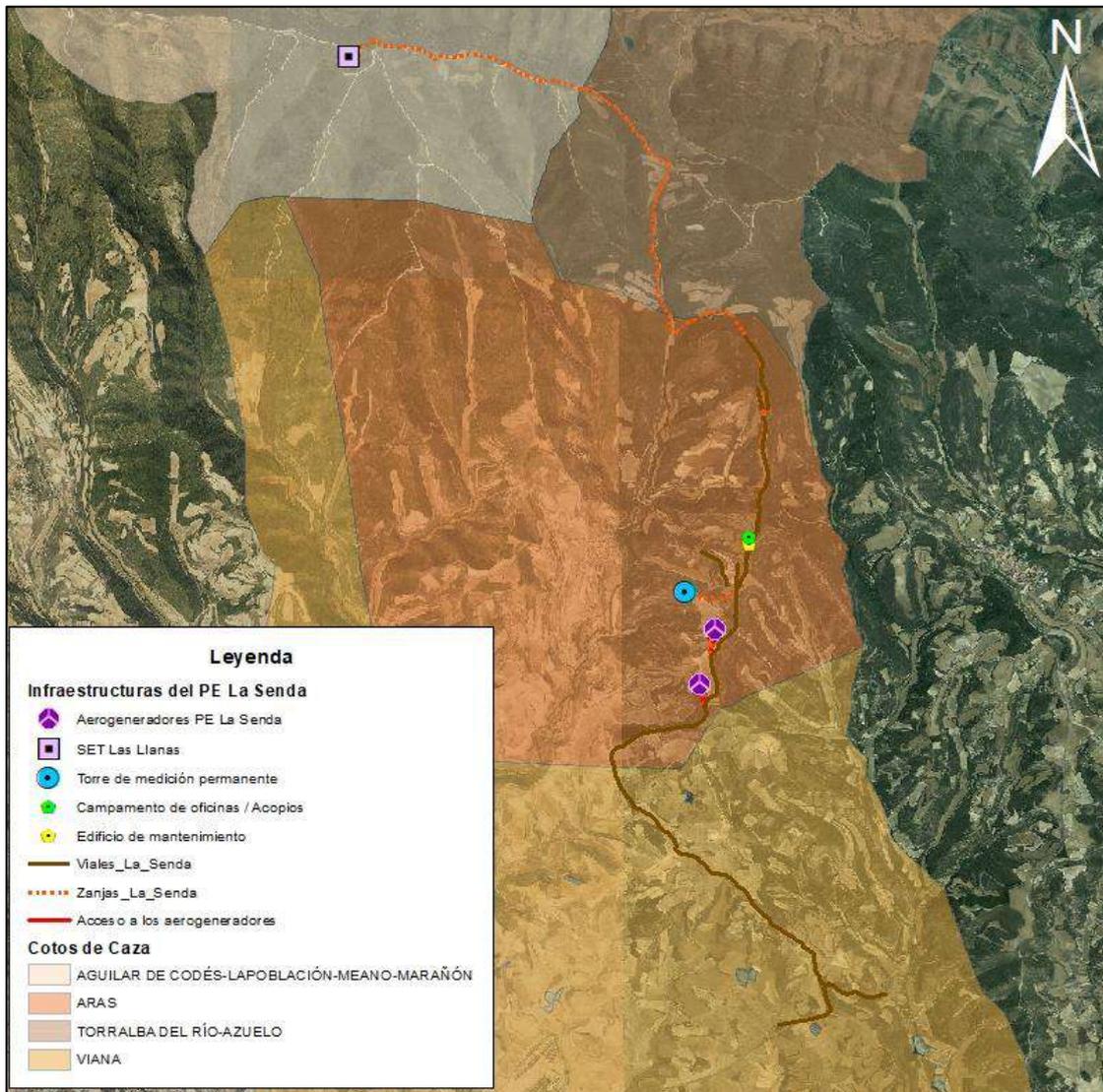


Ilustración 35. Cotos de caza interceptados por el proyecto.

9.17. INFRAESTRUCTURAS

En el ámbito de estudio se localizan diferentes infraestructuras:

Carreteras

En cuanto a las carreteras más próximas a las infraestructuras del proyecto (a menos de 3 km), se encuentran varias carreteras autonómicas, la NA-7230 que intercepta las zanjas del parque, la NA-1110 donde comienza el vial que da acceso al parque, la NA-7200 situada al norte de las infraestructuras del

parque a 905 m de las zanjas, la NA-7206 situada a 2,5 km al E del aerogenerador 1, la NA-7253 situada a 2,6 km al E del aerogenerador 1, la N-111 situada a 2,7 km al SO del vial del parque, la NA-6320 situada a 2,7 km al SO del vial del parque, la NA-7202 situada a 2,1 km al NE de las zanjas y la NA-7201 situada a 1,2 al NE de las zanjas.

La carretera nacional más cercana es la N-111 situada a 7,5 km al SO del vial del parque, la autopista más cercana es la AP-68 E-804 situada a 8,3 km al S del vial y las autovías más cercanas son la A-12 situada a 4,7 km al SE del vial y la A-13 situada a 7,4 al SO del vial.

Caminos

Existen numerosas pistas y caminos que enlazan los núcleos poblados.

Líneas eléctricas

Se localiza varias líneas eléctricas de baja tensión en el entorno del parque, siendo las más próximas la línea eléctrica de baja tensión que parte de la subestación Las Llanas a la que evacúa el PE El Camino y otra línea eléctrica de baja tensión que se intercepta por el vial del parque en su tramo más inicial. La línea eléctrica de alta tensión más cercana al proyecto se encuentra a 8,4 km al SO del vial del parque.

Parques eólicos

Destaca la presencia de otro parque eólico en la zona, el PE Las Llanas de Codés con 117 aerogeneradores, con el que se comparte subestación de evacuación.

Estaciones de telecomunicaciones

Las estaciones de telecomunicaciones más cercanas a la zona de implantación del proyecto son tres, una situada 4 km al N de las zanjas y otras dos situadas al E de la subestación, una a 6,5 km y otra a 6,9 km.

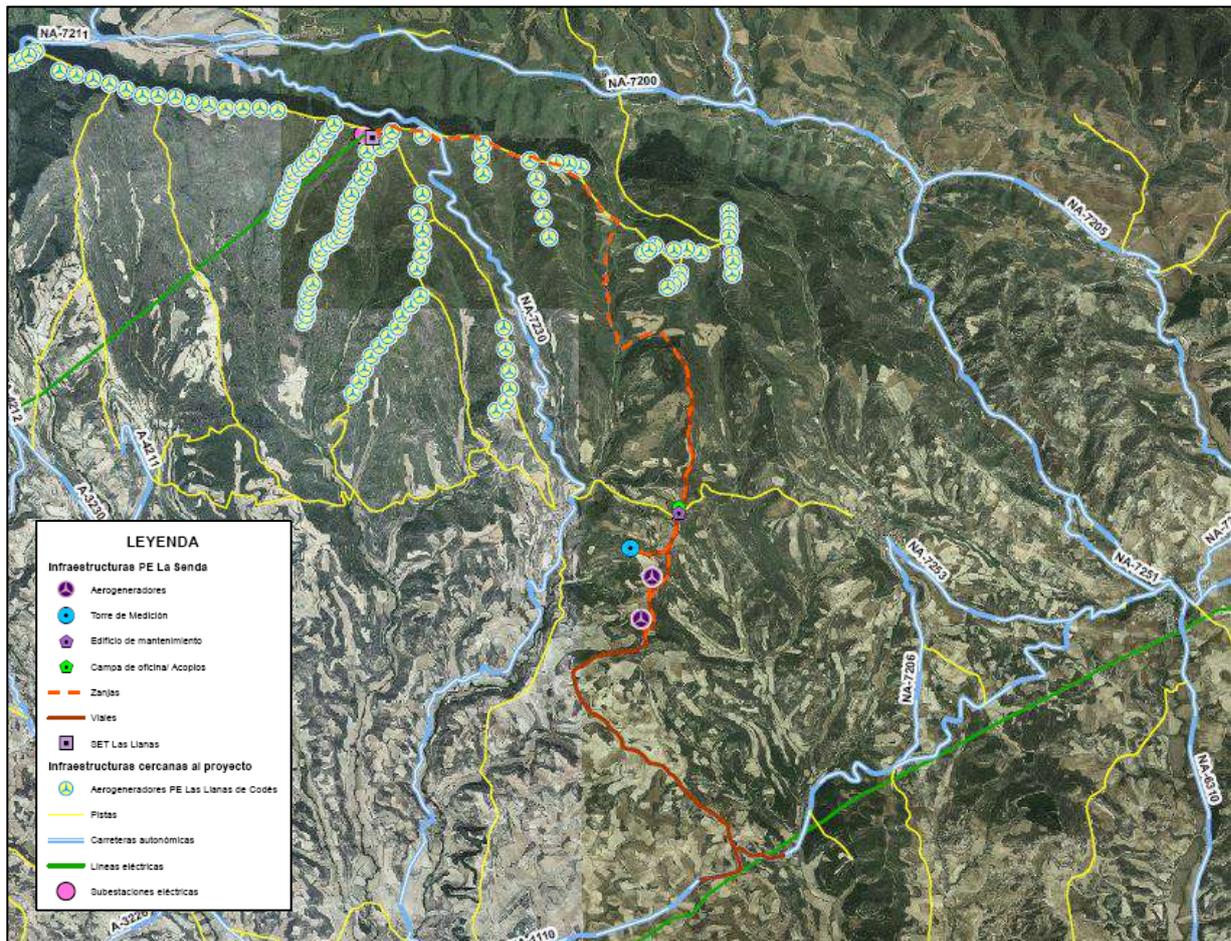


Imagen 37. Infraestructuras existentes en el área de implantación del proyecto (Fuente: BTN100 CNIG).

En el Anexo IV Estudio de Sinergias, se analizan los posibles efectos acumulativos y sinérgicos que la implantación del proyecto Parque Eólico “La Senda” podría causar en conjunción con otras infraestructuras existentes en sus diferentes ámbitos de influencia.

9.18. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El régimen de protección del Patrimonio Cultural en Navarra viene definido por el marco que estableció la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

El Patrimonio Cultural de Navarra está integrado por todos aquellos bienes inmuebles y muebles de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en Navarra o que, estando fuera de su territorio, tengan especial relevancia cultural para la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo, integran el Patrimonio Cultural de Navarra los bienes inmateriales relativos a la cultura de Navarra.

Los bienes y manifestaciones que reúnen alguno de dichos valores pueden ser declarados según las siguientes figuras de protección, y vienen recogidos en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra:

- Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).
- Bienes Inventariados.
- Bienes de Relevancia Local.

9.18.1. Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).

Se ha consultado la cartografía disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Sin embargo, las infraestructuras del proyecto no afectan a ningún Bien de Interés Cultural inventariado ni a sus zonas de protección asociadas, pero si intercepta parte del Camino de Santiago Francés al sur del emplazamiento, considerado como una zona de protección asociada. A continuación, se recogen los BIC más cercanos:

BIC	Municipio	Distancia	Infraestructura más cercana
Conjunto Amurallado	Torralba del Río	2,16 km al NO	Zanjas del norte del emplazamiento
Iglesia de Santa María	Viana	3 km al SO	Viales del sur del emplazamiento
Casco Histórico	Viana	3,05 km al SO	Viales del sur del emplazamiento
Iglesia del Santo Sepulcro	Torres del Río	5,25 km al E	Viales del sur del emplazamiento

Tabla 51. Bienes de Interés Cultural cercanos al proyecto.

Por otro lado, el acceso al parque eólico se realiza a través de un tramo de la carretera N-1110 coincidente con el Camino de Santiago francés y su entorno de protección.

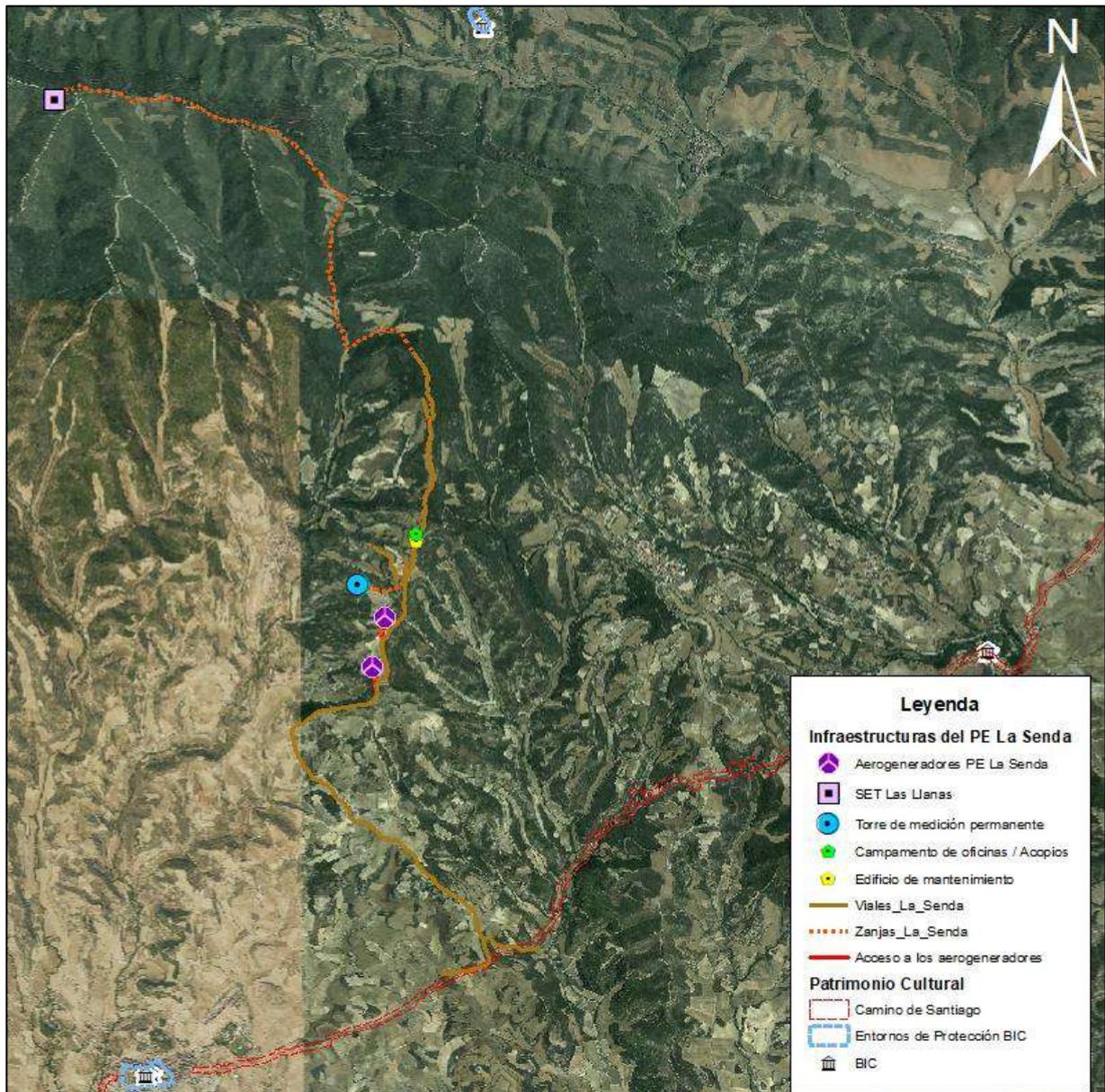


Ilustración 36. Bienes de Interés Cultural próximos al proyecto.

Adicionalmente, se ha realizado una búsqueda por municipios (Aguilar de Codés, Aras, Azuelo y Viana) en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra, mediante el Servicio de Consultas de la Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana, encontrándose los siguientes resultados:

Bien de Patrimonio Cultural	Nº de Registro	Categoría	Localidad
Escudo	NA-1-33-000128-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo	NA-1-33-000129-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo de armas de Legardón	NA-1-33-000130-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo	NA-1-33-000131-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo de armas de Albeniz	NA-1-33-000132-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo	NA-1-33-000133-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo de armas de Guerque y Antoñana	NA-1-33-000134-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo	NA-1-33-000135-000	Monumento	Aguilar de Codés
Escudo	NA-1-33-000345-000	Monumento	Aras
Escudo	NA-1-33-000430-000	Monumento	Azuelo
Escudo	NA-1-33-000431-000	Monumento	Azuelo
Escudo	NA-1-33-000432-000	Monumento	Azuelo
Escudo	NA-1-33-000433-000	Monumento	Azuelo
Escudo de armas de Díaz de Cerio	NA-1-33-000434-000	Monumento	Azuelo
Escudo de armas de Díaz de Cerio	NA-1-33-000435-000	Monumento	Azuelo
Escudo de armas de Crespo	NA-1-33-000436-000	Monumento	Azuelo
Escudo	NA-1-33-000437-000	Monumento	Azuelo
Escudo de armas de Ortiz	NA-1-33-000438-000	Monumento	Azuelo
Escudo	NA-1-033-002884-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002885-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002886-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002887-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002888-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002889-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Goñi	NA-1-033-002890-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002891-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002892-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002893-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002894-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002895-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Ichaso y Aldunate	NA-1-033-002896-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Elizalde	NA-1-033-002897-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Achuegui y Gainza	NA-1-033-002898-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002899-000	Monumento	Viana

Bien de Patrimonio Cultural	Nº de Registro	Categoría	Localidad
Escudo	NA-1-033-002900-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002901-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Aldunate	NA-1-033-002902-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Aldunate	NA-1-033-002903-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Estanga e Inza	NA-1-033-002904-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de López de Barrionuevo	NA-1-033-002905-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002906-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002907-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002908-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002909-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002910-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002911-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002912-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002913-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002914-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002915-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002916-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002917-000	Monumento	Viana
Escudo de armas de Urra y Lezaun	NA-1-033-002918-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002919-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002920-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002921-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002922-000	Monumento	Viana
Escudo de armas Torres, Azcona, Olóriz, Dicastillo	NA-1-033-002923-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002924-000	Monumento	Viana
Escudo	NA-1-033-002925-000	Monumento	Viana
Hipogeo de Longar	NA-1-82-001004-000	Zona arqueológica	Viana
Estela de Viana 1	NA-2-50-001420-000	Etnográfico	Viana
Estela de Viana 2	NA-2-50-001421-000	Etnográfico	Viana
Estela de Viana 3	NA-2-50-001422-000	Etnográfico	Viana

Tabla 52. Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra. Municipios de Aguilar de Codés, Aras, Azuelo y Viana.

Las infraestructuras del proyecto no se hallan cercanas a la ubicación de estos bienes, que se localizan conservados en casas particulares y entidades similares en los diferentes núcleos urbanos del municipio.

9.18.2. Yacimientos arqueológicos

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto se han consultado los instrumentos de ordenación de los municipios disponibles a través del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN):

MUNICIPIO	INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO
Aras	Plan General Municipal
Viana	Plan General Municipal
Azuelo	Plan General Municipal
Aguilar de Codés	Plan General Municipal

Tabla 53. Instrumentos de ordenación de los municipios afectados.

A continuación, se muestra una imagen elaborada a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios afectados:

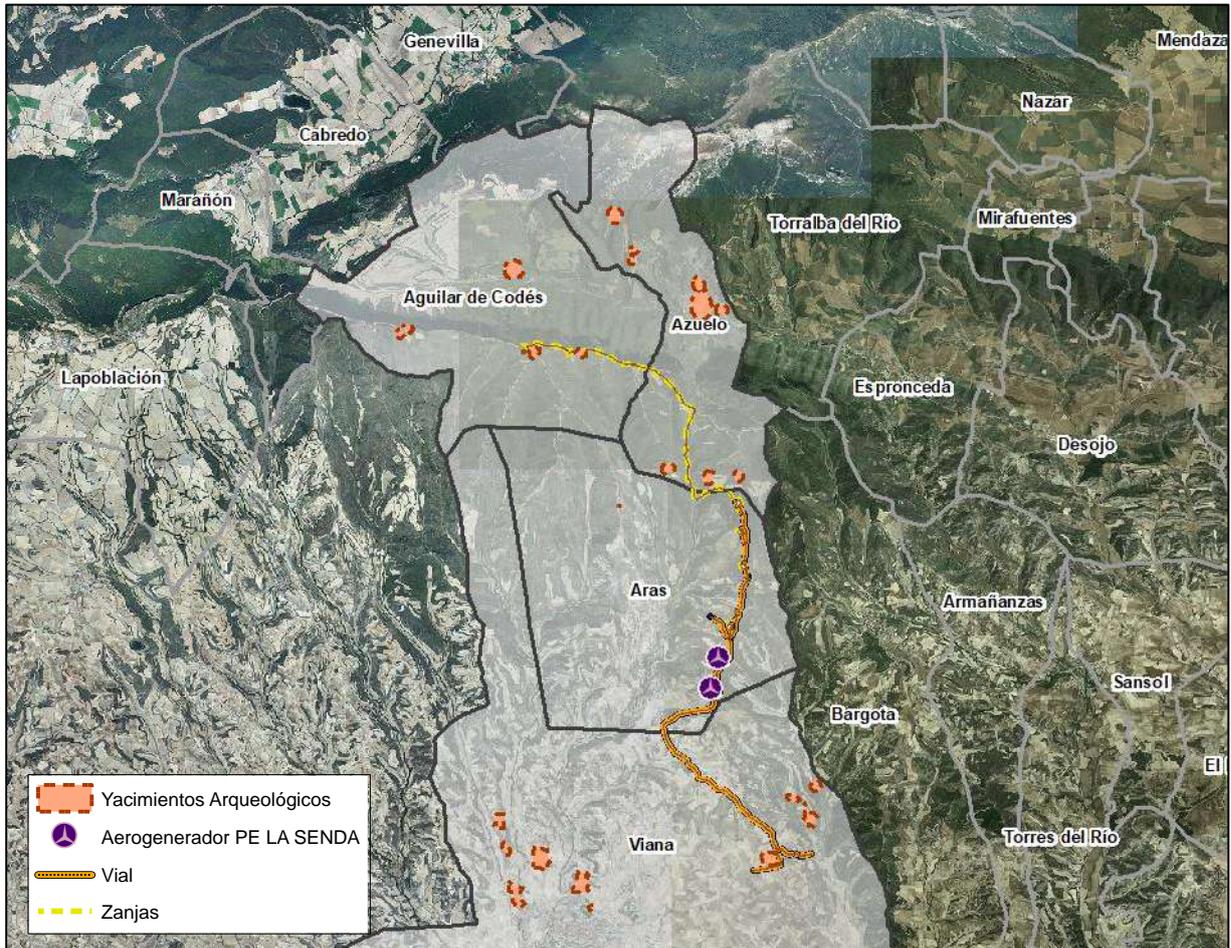


Ilustración 37. Yacimientos arqueológicos próximos al proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios de Arás, Aguilar de Codés, Viana y Azuelo.

Según la información disponible, las zanjas por las que discurrirá la evacuación hacia la SE Las Llanas, interceptan el contorno de protección asociado al Yacimiento arqueológico *El Alto de Orcía* perteneciente al municipio de Aguilar de Codés, así como el Suelo de protección de valor cultural asociado al mismo.

En cualquier caso, se ha solicitado el correspondiente informe del Departamento de Cultura-Institución Príncipe de Viana sobre posibles hallazgos o yacimientos en la zona del proyecto “Parque Eólico La Senda”, de acuerdo con los contenidos establecidos por la Comunidad Foral de Navarra para los estudios de impacto ambiental.

9.19. ÁREAS DE INTERÉS MINERO

Se ha consultado el Catastro Minero de Navarra (secciones A, B y C) y se ha comprobado que el proyecto no afecta a ninguna de las parcelas registradas en dichas secciones. La más cercana está a 17,60 km al NO del emplazamiento, perteneciente a la sección C, con número de registro “3430”.

10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

10.1. INTRODUCCIÓN

Para la identificación de los impactos producidos por la ejecución y explotación del proyecto, se realiza un cruce entre las acciones de proyecto capaces de incidir sobre el entorno y los factores ambientales susceptibles de ser afectados por aquel. Se ha utilizado una matriz de doble entrada (acciones de proyecto-factores ambientales susceptibles de ser alterados), en el cual se reflejan los impactos de forma sintética y visual. La construcción de la matriz se apoya en los siguientes puntos:

- Análisis pormenorizado del proyecto y de las conclusiones derivadas del inventario ambiental.
- Lista de acciones del proyecto que pueden producir impactos.
- Lista de factores ambientales que pueden resultar afectados.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y abandono, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

10.2. ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos. La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

10.2.1. Acciones del proyecto durante la fase de construcción

Caracterizadas por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

Las acciones susceptibles de producir impactos serán las relacionadas con las labores de acondicionamiento del entorno de los aerogeneradores, subestación y edificio de control, el acceso a los mismos y su montaje. Asimismo, independientemente de la acción que se esté llevando a cabo, existe movimiento de maquinaria/vehículos, presencia de personal de obra y ocupación temporal de terrenos que producirán impactos que deberán ser valorados.

A continuación se listan las acciones del proyecto consideradas en la fase de construcción que generarán impactos sobre el medio:

- Levantamiento del perfil topográfico y replanteo de aerogeneradores: El personal técnico accederá a la poligonal del parque levantando el perfil de la topografía. A continuación se realizará el replanteo de los aerogeneradores, mediante el clavado de estaquillas. De esta forma, se marcarán los ejes necesarios para la exacta ejecución de los trabajos en lo que se refiere a excavación, presentación de anclajes y hormigonado.
- Despeje y desbroce de vegetación: Será necesario tanto en el acondicionamiento de los lugares donde se ubicarán los aerogeneradores, como en los nuevos accesos que sea preciso abrir. Como medida preventiva se retirará y acopiará la tierra vegetal a un lado de la superficie afectada, para utilizarse una vez finalizada la fase de obras, junto con los restos de vegetación, en las labores de restauración ambiental. Estas superficies se dividen en afectadas temporalmente: explanadas de montaje, la zona de parque de maquinaria y zona de acopio de materiales y residuos y las que sufren afecciones también en la fase de explotación: como son las cimentaciones de los aerogeneradores, los nuevos viales y zanjas.
- Apertura y acondicionamiento de accesos: Para la implantación del parque eólico se debe tener acceso a los aerogeneradores, tanto durante la fase de construcción como durante la de funcionamiento. Se procederá al acondicionamiento de los viales existentes y a la apertura de los nuevos tramos de vial, para lo cual se utilizará la infraestructura viaria de la zona. El diseño en planta de los caminos internos de parque queda reflejado en el plano correspondiente y para

su concepción se han tenido en cuenta, en todo lugar, tanto los requerimientos del fabricante del aerogenerador, como aquellos conocimientos obtenidos por Acciona Energía a lo largo de sus años de experiencia en la construcción y mantenimiento de parques eólicos. La longitud de los caminos de nueva ejecución es de 8.048 metros. El trazado de los caminos se puede ver en el plano correspondiente.

- Ancho del camino: 6.5 metros definitivos.
- Pendiente máxima admisible: 14% en tramos rectos.
- Acabado superficial: 10 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.
- Drenaje: Mediante cunetas reducidas en tierras de 1,50 m de anchura y 0,5 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables.
- Desmontes: Inclinación 1.5/1, con aristas redondeadas con radio 2,00 m.
- Terraplenes: Inclinación 1.5/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas. Además de las afecciones medioambientales, a la hora del diseño en planta de los caminos, se ha contemplado tratar de producir el menor impacto ambiental posible, haciendo coincidir los caminos con aquellas zonas actualmente utilizadas como zonas de paso.

- Plataformas de montaje: Las plataformas de montaje son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, y permiten el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. En esta superficie se realiza también el acopio necesario de material de la torre, tales como la nacelle, rotor, etc. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (70x62) m² para cada aerogenerador. La plataforma se encontrará contigua a la cimentación y a su misma cota superior, y paralela al camino siempre que sea posible. Se construye todo a la misma cota para acceder fácilmente y de forma segura a la plataforma con la maquinaria necesaria para montar las torres. Para el montaje de la torre de medición se prevé una plataforma de 25x15 m. La ubicación y orientación de las plataformas, es una conjunción entre la optimización de las áreas planas y su acceso desde los caminos existentes, dado que ha de permitir la entrada y salida tanto de los transportes especiales como de las grúas de montaje. Se buscará realizar el menor impacto ambiental posible, compensando volúmenes de tierras excavadas y terraplenadas.

- Plataformas auxiliares de montaje: Las plataformas auxiliares son explanaciones de ocupación temporal para:
 - Acopio de palas: Es la plataforma adyacente a la pista, al lado opuesto a las plataformas de montaje, como norma general, y que permite el acopio de palas. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de 85x18 m para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.
 - Montaje de mástil grúa principal: Es el área desbrozada y nivelada que se posiciona paralela al vial, como norma general, y que permite las operaciones de montaje del mástil. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (130x8) m² paralela al camino para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.
- Zonas de giro: Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplará una zona de giro trapezoidal de 40 m de radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 6 m.
- Cimentaciones N163/4700 IECS Torre Nabrawind 200 y N163/5600 IECS Nabrawind 200: Las cimentaciones propuestas para las dos tipologías de turbina consideradas en el presente parque eólico están formadas por tres (3) cimentaciones profundas, una por cada apoyo de la celosía, y conformadas por un encepado en el cual se ancla la interfaz de la torre de celosía Nabrawind y así facilitar la distribución de las cargas externas al terreno a través de varios pilotes distribuidos de forma simétrica. Para ambos casos, el encepado a disponer para cada uno de los tres (3) apoyos tiene forma prismática de dimensiones 4,80 x 4,80 m y 1,60 m de profundidad. Dicho encepado se plantea en un principio enrasado con la cota de relleno y un pedestal en el cual encajar la interfaz torre – cimentación de diámetro de 1,50 m y espesor de 0,50 m. De dicho encepado se han de colocar, por apoyo, cuatro (4) pilotes de 29,00 m de profundidad cada uno. Durante su construcción, se afectarán tres (3) áreas independientes de 8,00 m de diámetro cada una, correspondientes a cada uno de los tres apoyos (3) de los que consta cada torre de cada aerogenerador, separadas entre ellas 18,00 m en forma triangular.
- Zanjas: Para el correcto funcionamiento y control de los aerogeneradores, debe construirse una red de interconexión del parque eólico. Esta red se compone de tres tipos de cables: los cables de la red eléctrica de media tensión para evacuación de la energía producida por cada aerogenerador, los cables de la red de comunicaciones para el control centralizado del parque y, por último, los cables de la red de tierras que conecta la puesta a tierra de los aeros. El

transporte de la energía producida por los aerogeneradores se prevé mediante tendido de 30 kV subterráneo hasta la Subestación de Parque. Las canalizaciones discurrirán, preferentemente, paralelas a la traza de los caminos. Se proyectan a una profundidad mínima de 1,20 m y ancho variable en función del número de circuitos. El ancho de zanjas se ha determinado de acuerdo los coeficientes correspondientes a la profundidad de los cables, temperatura de operación de los conductores, resistividad térmica del terreno y número de circuitos por zanja. Dependiendo de las características de los circuitos habrá zanjas tipo 1 y tipo 2. Las zanjas tipos 1 y 2 albergan 1 y 2 circuitos respectivamente. Asimismo, existe una zanja que une la Torre de Medición con el aerogenerador más cercano. La longitud total de zanjas proyectadas es de **10.993 m**.

- Transporte y almacenamiento de materiales: Se emplearán materiales procedentes de fabricación industrial que serán almacenados a pie de obra. Una vez finalizada la instalación, el material sobrante será retirado a vertedero autorizado. Mayoritariamente se prevé el transporte mediante maquinaria adecuada que circulará por los accesos ya existentes.
- Montaje e izado de los aerogeneradores: Una vez que el material necesario esté acopiado en la proximidad del aerogenerador, se debe proceder al armado e izado del mismo. El montaje e izado de los aerogeneradores requiere de maquinaria pesada, por lo que para realizar este tipo de operaciones se usará la zona más inmediata a la base.
- Tránsito y trabajo de vehículos y maquinaria: Para la realización de la obra será necesaria diferente maquinaria en las distintas acciones antes mencionadas: desbroce de terrenos, excavación de cimentaciones, izado de aerogeneradores. El tránsito por la obra de esta maquinaria es considerado una acción de proyecto en sí misma.
- Presencia de personal en obra: Toda obra lleva asociada un personal, por lo que de cara a los posibles impactos su propia presencia es una misma acción de proyecto.
- Restitución de terrenos y servicios: En último lugar se procederá a una cuidadosa retirada de materiales y restos de obra, así como a la restitución de los terrenos afectados por las obras. Al mismo tiempo, se debe proceder a la restitución de todos los elementos y servicios que hubiesen sido afectados por la construcción del parque, al estado en el que se encontraban antes del inicio de las obras.

10.2.2. Acciones durante la fase de explotación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal lo que les hace, en principio, de más relevancia ambiental

- Presencia del parque eólico y de sus instalaciones anejas: La instalación de un parque eólico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo puebla.

- Movimiento de las palas: Durante la vida útil del parque eólico, inicialmente prevista para 20 años, los aerogeneradores estarán en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves y quirópteros con las palas.
- Generación de energía: Con una potencia instalada de 10,3 MW se prevé que el Parque Eólico La Senda tendrá una producción neta de 33,43 GWh/año, evitando importantes emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.
- Actividades de mantenimiento de las instalaciones: Esporádicamente se realizará la reparación de alguna avería que pueda surgir durante el funcionamiento del parque eólico. Se realiza una revisión visual de cada aerogenerador para comprobar su estado. Posteriormente se procede a la revisión de la maquinaria interna de cada torre, comprobando a su vez si es necesaria la reposición de consumibles.
- Ahorro de agua, combustibles fósiles y reducción de las emisiones asociadas: El funcionamiento de un parque eólico no produce la emisión de sustancias que alteren la calidad del aire, ni existe un consumo de agua ni combustibles fósiles. A nivel global, se produce un ahorro de combustible fósil y, por tanto, una reducción de las emisiones asociadas.
- Demanda de mano de obra: El funcionamiento del parque eólico demanda la necesidad de mano de obra local. Ya que se prevén revisiones rutinarias o de mantenimiento para comprobar el estado de los aerogeneradores.
- Actividades de mantenimiento de las instalaciones: Como se ha descrito anteriormente, este tipo de actividades lleva asociado una posible generación de residuos y un movimiento de maquinaria a lo largo del trazado o en los puntos en los que se estén realizando las labores de mantenimiento.
- Ahorro de agua, combustibles fósiles y emisiones asociadas: El funcionamiento de un parque eólico no produce la emisión de sustancias que alteren la calidad del aire, ni existe un consumo de agua ni combustibles fósiles. A nivel global, se produce un ahorro de combustible fósil y de las emisiones asociadas.
- Demanda de mano de obra: El funcionamiento del parque eólico demanda la necesidad de mano de obra local.

10.2.3. Acciones en la fase de desmantelamiento

Al finalizar su vida útil, el desmantelamiento de este parque eólico seguirá un Plan que se elaborará con detalle de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación. El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona de acuerdo con sus características iniciales.

Se describirán las actuaciones necesarias para restituir a la situación preoperacional la zona ocupada:

- Desmontaje y retirada de los aerogeneradores.
- Eliminación del cableado.
- Demolición y retirada de los elementos de la obra civil.
- Restitución de los terrenos y servicios afectados.
- Revegetación de las superficies alteradas.

10.3. TABLA RESUMEN ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

Los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, producidos por el proyecto son consecuencia de un conjunto de actividades características de las distintas fases del proyecto. En la siguiente tabla se expone dichas acciones de proyecto, clasificadas en fase de construcción, explotación y desmantelamiento en función del momento en que se producen.

MEDIO FÍSICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
GEOLOGÍA GEOMORFOLOGÍA	Cambios en el relieve	Preparación del terreno	-	Demoliciones
		Movimiento tierras		
		Obra Civil		
SUELO	Pérdida de suelo	Preparación del terreno	-	-
		Movimiento de tierras		
	Compactación del suelo	Transporte de materiales, equipos y residuos	Mantenimiento de la instalación	Transporte de Residuos de demolición y equipos
	Contaminación del suelo	Vertidos accidentales durante toda la fase de construcción. Trabajos mecánicos y eléctricos. Transporte materiales y equipos. Acopio materiales y residuos	Derrames o vertidos accidentales	Derrames o vertidos accidentales
	Aumento riesgo erosión	Preparación del terreno	-	-
		Movimiento tierras		
Retorno a situación preoperacional	-	-	Restauración edáfica	
AGUA	Afección red de drenaje por interrupción	Preparación terreno	Modificación de la red de drenaje	-
		Instalación de estructuras		

MEDIO FÍSICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
	Contaminación del agua	Movimiento tierras		
		Preparación del terreno	Derrames o vertidos accidentales	Demoliciones
		Derrames o vertidos accidentales		
	Movimiento tierras			
	Consumo de agua. Disminución del recurso	Consumo del recurso	-	Consumo del recurso
ATMÓSFERA	Cambios calidad aire	Preparación del terreno	Tránsito de vehículos	Demoliciones
		Movimiento tierras		
		Obra civil		
		Transporte de materiales y equipos		
	Aumento niveles sonoros	Preparación del terreno	Funcionamiento del PE Tránsito de vehículos Reducción emisiones	Demoliciones, transporte de residuos de construcción
		Movimiento tierras		
		Obra civil		
		Transporte de materiales y equipos		
		Trabajos mecánicos y eléctricos		

Tabla 54: Acciones del proyecto e impactos sobre el medio físico.

MEDIO BIOLÓGICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	Eliminación vegetación	Preparación del terreno	-	Demoliciones
	Degradación vegetación	Preparación del terreno	-	
		Movimiento de tierras	-	
		Obra civil y montaje (construcción en general)	-	
		Transporte de materiales y equipos	-	
	Aumento riesgo de incendios forestales	Obra civil	Presencia de la Instalación	
Transporte de materiales y equipos				
FAUNA	Alteración del comportamiento	Construcción en general	Presencia de la Instalación Molestias por ruido	Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento
	Alteración y pérdida y fragmentación de hábitat	Preparación del terreno	Presencia de la Instalación. Pérdida de conectividad de hábitats	Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento
		Transporte de materiales y equipos		
	Eliminación ejemplares	Preparación del terreno	Presencia del Parque Eólico Riesgo de colisión	
		Obra civil		

Tabla 55: Acciones del proyecto e impactos sobre el medio biológico.

PAISAJE				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
PAISAJE	Alteración del paisaje. Pérdida de valores paisajísticos	Presencia de maquinaria, personal y vehículos implicados en los obras. Alteración de la cubierta vegetal	Presencia de la Instalación Intrusión visual	Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento
				Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento

Tabla 56: Impactos sobre el paisaje.

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
POBLACIÓN	Incremento partículas/ruido/ tráfico	Preparación del terreno	Ruido por funcionamiento aerogeneradores	Movimiento tierras Obra civil Transporte de materiales y equipos Trabajos mecánicos desmontaje
		Movimiento tierras		
		Construcción en general		
		Transporte de materiales y equipos		
		Trabajo mecánico		
SECTORES ECONÓMICOS	Dinamización económica	Construcción en general	Presencia de la Instalación	Construcción en general
	Mejora suministro energético	-	Presencia de la instalación	
	Afección sectores económicos	Construcción en general	Presencia de la Instalación	

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
INFRAESTRUCTURAS	Afección a infraestructuras	Construcción en general	-	-
SISTEMA TERRITORIAL	Planeamiento. Urbanístico/ usos del suelo	Construcción en general	Presencia de la Instalación	-
ESPACIOS PROTEGIDOS	ENP/zonas de interés natural	Construcción en general	Presencia de la Instalación	-
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	Afección yacimientos y bienes artísticos	Preparación del terreno	-	-
		Obra civil	-	-
RIESGOS	Situaciones accidentales	Construcción en general	Presencia de la Instalación	Construcción en general

Tabla 57: Impactos sobre el medio socioeconómico.

10.4. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS

A partir del Inventario Ambiental, se construye la tabla de factores ambientales afectados. Para la realización de ésta, se ha profundizado hasta el máximo nivel de disgregación posible, partiendo desde el nivel de subsistema y llegando hasta el subfactor ambiental.

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES			
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR
SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	CLIMA**
			CONFORT SONORO
			CALIDAD DEL AIRE
		GEOMORFOLOGÍA	TOPOGRAFÍA*
		SUELO	CALIDAD DE SUELO Y SUBSUELO
			ESTRUCTURA*
	HIDROLOGÍA	RED DE DRENAJE NATURAL*	
		CALIDAD AGUA SUPERFICIAL	
	HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD AGUA SUBTERRÁNEA	
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	UNIDADES DE VEGETACIÓN
			FLORA PROTEGIDA
		FAUNA	FAUNA TERRESTRE
AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS			

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES				
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	
		CONSERVACIÓN NATURALEZA	USO DEL ESPACIO Y PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	
			ESPACIOS PROTEGIDOS	
			HÁBITATS	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD PAISAJÍSTICA	
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	USOS DEL TERRITORIO	RURAL	USO AGRÍCOLA	
			FORESTAL	
			USO GANADERO	
		RECREATIVO	USO RECREATIVO	
				CAZA Y PESCA
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PATRIMONIO CULTURAL		ARQUEOLOGÍA
				BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C)
		POBLACIÓN		EMPLEO
				BIENESTAR DE LA POBLACIÓN**
		COMUNICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS		INFRAESTRUCTURA NO ENERGÉTICA
			INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA	
	INFRAESTRUCTURA VIARIA			

Tabla 58: Factores ambientales.

* Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de construcción.

** Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de explotación.

10.5. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Finalmente, y como punto culminante de la identificación se realiza el cruce de las acciones de proyecto con los factores del entorno.

TABLA DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras. • Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire. • Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de la maquinaria de obra. • Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento del parque eólico debido a los movimientos de tierras. • Contaminación del suelo y de las aguas por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras. • Alteración de la estructura y calidad del suelo. • Compactación de los terrenos por la maquinaria y almacenamiento de materiales y residuos. • Incremento de sólidos en suspensión en el agua. • Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores. • Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras. • Eliminación de la vegetación por despeje, desbroce y ocupación del parque eólico. • Incremento del riesgo de incendios forestales. • Degradación de la vegetación en las áreas periféricas a las obras. • Daño a especies de flora catalogada • Disminución de la superficie de hábitats faunísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción a escala global de los gases efecto invernadero por el empleo de una energía renovable de carácter limpio e inagotable. • Contaminación del suelo y de las aguas por fugas accidentales de residuos. • Alteración en la escorrentía superficial y de las redes de drenaje. • Riesgo de colisión de la avifauna y quirópteros con los aerogeneradores. • Molestias a la fauna por el ruido generado por el funcionamiento de los aerogeneradores. • Modificación uso del espacio y pérdida de hábitats. • Incremento en la accesibilidad al territorio. • Intrusión visual debido a la presencia de los aerogeneradores. • Molestias a la población por el ruido generado por el Parque Eólico. • Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones. • Creación de puestos de trabajo. • Ahorro de combustibles fósiles. • Afecciones a los recursos agrícolas y ganaderos • Afecciones a Montes de utilidad pública. • Afecciones al Patrimonio Cultural • Impactos sensoriales y estéticos • Impactos sobre la funcionalidad paisajística • Impactos sobre el significado histórico • Impactos sobre el patrimonio natural o científico

TABLA DE IMPACTOS IDENTIFICADOS	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Afecciones directas a la fauna terrestre. • Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria. • Afección al paisaje producida por las actividades de construcción del parque eólico. • Afección a los espacios naturales protegidos / hábitats. 	

Tabla 59. Impactos identificados

11 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

11.1. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la valoración de impactos incluye las siguientes etapas:

En primer lugar, se describe y analiza el impacto. Si éste resulta no significativo no se procede a su valoración. Si es significativo se pasa a caracterizarlo y valorarlo. La decisión sobre la significatividad del impacto se realiza mediante consenso de un panel de expertos.

1) Caracterización de impactos según sus atributos:

Si el impacto es significativo, se realiza su caracterización según sus atributos, en los siguientes términos que recoge la Ley 21/2013 sobre evaluación de impacto ambiental y el decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental:

- Efecto notable: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- Efecto mínimo: Aquel que puede demostrarse que no es notable.
- Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica 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 pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- 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 a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años o de un periodo superior.
- Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores y de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Efecto reversible: Aquel 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.
- Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable: Aquel en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo 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: Se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo: Se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Caracterizado el impacto se procede a valorarlos agregando esos atributos en las siguientes seis variables básicas:

- El signo del impacto alude al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo), de las distintas acciones sobre los factores considerados.

- La intensidad o magnitud se refiere al grado de incidencia de la acción considerada sobre el medio, en el ámbito específico en que actúa. Se ha valorado de 1 a 3 para cada elemento, tanto de forma cualitativa como cuantitativa. El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La extensión se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. En este sentido, si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, se considerará entonces que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada sobre la zona, entonces el carácter de dicho impacto, en lo que al ámbito espacial se refiere, es Extenso (3). Las situaciones intermedias se consideran como Parcial (2). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La probabilidad de ocurrencia expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas pero sí de gravedad. Alto (3), Medio (2) y Bajo (1). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La persistencia del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. Dos han sido las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto Temporal (1) o Permanente (3). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo. Es pues, ésta, una caracterización genérica por cuanto no se ha supuesto espacios de tiempo discretos ligados con tales categorías y porque, en cualquier caso, es muy difícil, en el límite, discernir sobre el carácter temporal o permanente de los efectos/impactos.
- La reversibilidad se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se caracterizará como Corto Plazo (1), a Medio Plazo (2), a Largo Plazo (3) Imposible (4). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.

El valor total del impacto se ha determinado de la siguiente forma:

$$V = 3 \times M + E + Pr + P + R$$

V, valor total del impacto

M, magnitud del impacto, ponderada por tres (3)

E, extensión del impacto

Pr, probabilidad de ocurrencia del impacto

P, persistencia del impacto

R, reversibilidad del impacto

Para la valoración de estas seis variables, se han utilizado dos métodos:

- Métodos cualitativos: Se ha empleado una técnica que se apoya en escenarios comparados; es decir, para la valoración cualitativa de los impactos se han tenido en cuenta los efectos o impactos ya observados en obras similares en funcionamiento o en construcción en España, de características parecidas a la que se pretende construir y en territorios con elementos ambientales similares.
- Métodos cuantitativos o semicuantitativos, cuando ha sido posible.

2) jerarquización de impactos

A partir de los valores obtenidos se procede a la evaluación final en los términos del Real Decreto Legislativo 1131/1988, según la siguiente escala:

- 0-4: impacto no significativo
- 5-9: impacto compatible
- 10-14: impacto moderado
- 15-18: impacto severo
- 19-22: impacto crítico

Siendo:

- Impacto no significativo: aparece cuando no existe ninguna afección sobre el medio en el que se actúa.
- Impacto compatible: Se cataloga como tal aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque sí son recomendables.
- Impacto moderado: Es el efecto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, aunque sí recomendables, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- Impacto severo: Es aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: La magnitud de este efecto es superior al umbral aceptable, es decir, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- Impacto positivo: Se entiende por positivo aquel efecto que favorece o mejora las condiciones ambientales del medio.

11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.2.1. Impactos sobre el medio atmosférico

Incremento de partículas en suspensión en el aire:

En la fase de obras se pueden presentar un incremento de las partículas en suspensión (polvo). En efecto, en la fase de construcción los movimientos de tierras, el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc., pueden provocar un aumento de los niveles de polvo en la atmósfera. Hay que considerar no obstante que, aunque se trata de un parque eólico integrado por 2 aerogeneradores, la zona cuenta con viales preexistentes de anchura suficiente, lo que minimizará la necesidad de movimientos de tierra, moderándose así las partículas en suspensión a generar. Además, se adoptarán durante la fase de construcción medidas protectoras que minimizarán las posibles emisiones, como el riego de áreas de trabajo cuando sea necesario y control de los accesos utilizados para el tránsito de maquinaria y vehículos de obra.

Además de lo anterior, debe tenerse en cuenta que las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo.

Por tanto, la intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de alta probabilidad de aparición (3), temporal (1) y reversible a corto plazo (1). Así pues el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (9)**.

Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de la maquinaria de obra

La actividad de la maquinaria implicada en las obras lleva aparejada la emisión de contaminantes (humos y gases) procedentes del funcionamiento de los motores de combustión interna. Dado que la maquinaria y vehículos estarán en perfecto estado de funcionamiento, estas emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos para cada tipo de maquinaria y vehículos. Tampoco se producirá una concentración significativa de máquinas trabajando simultáneamente en la misma zona. En este tipo de obras, los periodos de mayor tránsito de vehículos suelen coincidir con el proceso de hormigonado de las cimentaciones de los aerogeneradores y los apoyos de la línea de evacuación y su montaje.

Por otra parte, las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja es de extensión puntual, de baja

probabilidad de aparición, temporal y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

11.2.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

Consideraciones previas

La alteración más importante de este factor durante esta fase podría deberse, fundamentalmente, a las excavaciones que hay que realizar para la implantación de las cimentaciones de los aerogeneradores y para la construcción de los viales nuevos, teniendo como consecuencia la modificación del perfil edáfico en estas zonas.

Las excavaciones en zanja para cunetas y cableado van a romper la estructura del suelo, alterando todos los procesos químicos que en él tienen lugar, lo que produce una modificación del perfil edáfico en toda la zona afectada y de su capacidad productiva. La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y por otro, del grado de alteración y de la superficie implicada. Siguiendo estos criterios se ha procedido a evaluar el impacto generado por las acciones del proyecto enumeradas en apartados precedentes.

Como se ha indicado en el inventario ambiental, la altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 372-1414 m. El aerogenerador 1 se encuentra a una altitud de 666 m y el aerogenerador 2 a una altitud de 686 m. Además, a partir del Modelo Digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve es montañoso. Gran parte de la superficie presenta pendientes superiores al 30%.

Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento del parque eólico debido a los movimientos de tierras

Las acciones del proyecto que generan movimientos de tierra pueden llevar consigo cambios en el relieve. En la zona de implantación de los aerogeneradores las pendientes son suaves como se ha visto. Por otra parte, como consecuencia de la naturaleza de las actuaciones proyectadas, limitadas a la ampliación de viales existentes, excavación de las cimentaciones y zanjas y creación de las plataformas de montaje, las posibles modificaciones de la geomorfología lo serían tan solo a nivel muy local y de escasa importancia, sin incidencia alguna en la geomorfología de la zona. Además, la ejecución de viales, zanjas, cunetas, excavaciones y cimentaciones se hará teniendo en cuenta factores tales como el régimen de lluvias y vientos, la pendiente y topografía, la naturaleza del suelo y calidad de este, etc., de manera que se minimicen los efectos ya desde el comienzo de las obras.

Es de importancia señalar que los volúmenes de excavación y de terraplén se van a compensar lo máximo posible, reutilizando los posibles excedentes para el relleno de cimentaciones, zanjas y plataformas,

junto con la reutilización de toda la tierra vegetal excavada en las obras, para restauración y revegetación de zanjas y terraplenes.

Por tanto, la ejecución de las obras tan solo supondrá pequeñas modificaciones de la geomorfología en zonas muy puntuales, concretamente, en las plataformas de los aerogeneradores que se localizan en zonas mayor pendiente y tramos de vial de nueva ejecución. Se trata de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la estructura y calidad del suelo

Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de la apertura de accesos, ejecución de viales nuevos y ampliación de viales existentes, excavaciones, conformación de plataformas de montaje, etc. Para minimizar estas afecciones se utilizarán, siempre que sea posible, viales preexistentes. Se procurará que estos viales discurran en desmonte abierto en la ladera, evitando trincheras. Donde sea factible, se llevará parte del camino en terraplén, empleando los productos de desmonte para compensar volúmenes en la medida de lo posible, minimizando a la vez el acarreo de tierras a vertedero.

Por otra parte, dada la relativa poca superficie afectada se trata de un impacto poco extenso, que no tendrá incidencia alguna sobre la conservación de los suelos de la comarca. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, simple, permanente, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y continuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja, es de extensión puntual, de media probabilidad de aparición, permanente para una parte de los suelos afectados pero temporal para los que serán restaurados a la finalización de las obras y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales (productos químicos, equipos electrógenos, etc) y residuos de las obras, y por vertidos accidentales

Se producirá en el caso de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras. Si se adoptan las medidas de seguridad habituales y las que se exponen en el capítulo de medidas preventivas y correctoras, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular. Por otra parte, antes del inicio de las obras, durante su fase de replanteo, se estudiarán las afecciones al medio natural de todas las instalaciones de obra: zonas de oficinas, casetas, parques de estacionamiento de maquinaria y zonas de acopio de materiales tratando de evitar las situaciones más conflictivas.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión puntual y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Compactación de los terrenos por la maquinaria y almacenamiento de materiales y residuos

La compactación del suelo se producirá por el movimiento de la maquinaria y por el acopio temporal de los materiales en el terreno durante las obras de construcción. Esta compactación tendrá lugar tanto en la zona afectada por las obras como en las inmediaciones y zonas de acceso, cuando no se tomen las medidas preventivas adecuadas, como señalización de zonas de paso y actuación.

La compactación del terreno supone un aumento de la impermeabilidad por reducción de su porosidad y la alteración de este como soporte de vegetación y cultivos (al impedir un correcto desarrollo de los sistemas radiculares y fauna edáfica).

No obstante, esta afección es muy temporal y se limita al instante justo de las obras y en una zona muy restringida ya que se llevarán a cabo las medidas oportunas protectoras con objeto de no actuar fuera de las zonas de obras. Además, conforme se vayan acabando las obras se procederá a la reconstitución del terreno afectado de manera que se garantice la recuperación de los terrenos para la vegetación y cultivos afectados por lo que el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

En cualquier caso, se propondrán medidas protectoras y correctoras con objeto de no actuar fuera de las zonas de obras y en su caso restaurar los terrenos que pudieran verse afectados.

Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras

En fase de construcción, los efectos debidos a la erosión son producidos principalmente por las excavaciones y movimientos de tierra para la adecuación y ejecución de accesos e instalación de los aerogeneradores. Indudablemente, la erosión actúa en mayor medida ante la falta de vegetación y de suelo, de manera que en aquellos lugares en los que se vayan a realizar las excavaciones y movimientos de tierra, se perderá la capa edáfica y se facilitará la actuación de los agentes erosivos. Sin embargo, en el proyecto de instalación de un aprovechamiento eólico, tal y como este está concebido, solamente se perderá suelo en aquellas zonas en las que se van a realizar obras de excavación de carácter lineal (zanjas para la colocación de cables eléctricos, caminos de acceso) y/o de carácter puntual (aerogeneradores) sin que éstas tengan más consecuencias que la propia desaparición de suelo en aquellos lugares en los que se ejecuta alguna de las tareas descritas.

Teniendo en cuenta, además, la reducida extensión de la superficie afectada por los desbroces y movimientos de tierra, y la utilización prevista en el proyecto de viales existentes, la acentuación de los

procesos erosivos resultará mínima y tendrá en todo caso un carácter puntual. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, y recuperable. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión poco significativa y la probabilidad de aparición baja. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

11.2.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Las infraestructuras del proyecto interceptan los siguientes cursos de agua:

Curso de agua	Tipo	Distancia a la infraestructura más cercana o punto de intercepción
Río de Valdearas	Afluente secundario	Se intercepta por zanjas en los puntos: UTM X: 553.358,107 - UTM Y: 4.715.062,838 UTM X: 553.358,107 - UTM Y: 4.715.062,838
Afluente del río Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta por zanjas en el punto: UTM X: 553.389,564 - UTM Y: 4.715.367,834
Afluente del regadío de Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta con el vial en el punto: UTM X: 553.158,972 - UTM Y: 4.710.169,431
Afluente del regadío de Valdearas	Otras corrientes	Se intercepta con el vial en el punto: UTM X: 553.411,764 - UTM Y: 4.709.947,622

Tabla 60. Cursos de agua interceptados por infraestructuras del proyecto.

Incremento de sólidos en suspensión en el agua

La realización de los movimientos de tierra en áreas de pendiente y periodos de pluviosidad elevada pueden ocasionar aportes de sólidos en suspensión a los cursos fluviales interceptados y en zonas puntuales del entorno por alteración en las redes de drenaje naturales. Por tanto, deben considerarse en este punto todas aquellas acciones que puedan traer como consecuencia el aporte de materiales alóctonos a los cauces fluviales y que son responsables de la alteración de la calidad de las aguas por presencia de partículas finas en suspensión o modificación de su composición química.

La hidrografía del área de estudio y la situación de los distintos cursos fluviales con respecto a las infraestructuras del parque eólico implica que se puedan producir afecciones significativas aunque puntuales sobre el régimen hidráulico y sobre la calidad de las aguas. Por otro lado, únicamente se prevé la intercepción de cursos de agua con la línea soterrada de evacuación y con el vial. No obstante, en caso de ser necesario, antes del inicio de las obras se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro las preceptivas autorizaciones.

Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión puntual y media probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras, y por vertidos accidentales

También cabe señalar la posibilidad de que algún tipo de residuos de construcción pueda ser arrastrado hacia los cursos fluviales, entre otros, hormigón. Para evitar esto último, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

El tránsito de vehículos y la operación y mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras supondría cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos. Sin embargo, la cantidad de maquinaria empleada en las obras sería relativamente reducida y toda ellas estará en perfectas condiciones de operatividad y mantenimiento, siendo por tanto muy baja la probabilidad de ocurrencia.

Si se adoptan las medidas de seguridad habituales, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión puntual, y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores

Para minimizar esta afección se instalarán en la zona de obras sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador. El impacto a las aguas derivadas de esta acción tiene el carácter de **NO SIGNIFICATIVO**.

11.2.4. Afecciones a la vegetación

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, incremento del riesgo de incendios forestales, etc. Por otro lado, la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación.

La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección. En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible. Para ello, la eliminación de vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, empleando sistemas de desbroce en caso de matorral. No se hará uso de fuego ni fitocidas en estas tareas. Se respetará al máximo posible la vegetación arbórea existente en el área de implantación, en especial las formaciones autóctonas.

Aun así, las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, aunque algunas persistirán durante la de explotación.

Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones del parque eólico:

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en m² de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones del proyecto de implantación del Parque Eólico La Senda:

Acción de proyecto	Estimación de superficies afectadas (m ²)							TOTAL AFECCIONES VEGETACIÓN
	Cultivos herbáceos y huertas	Matorral	Pinar	Pastizal	Cultivos leñosos	Robledal	Carrascal	
Plataformas de montaje (70x62) m ² *	2.975,00	5.635,00	-	-	-	-	-	8.610,00
Pedestales arogeneradores (3 pedestales de 1,5 m diámetro)**	5,50	5,50	-	-	-	-	-	11,00
Excavación cimentaciones (3 excavaciones, 8 m diámetro)*	151,00	151,00	-	-	-	-	-	302,00
Plataformas auxiliares. (85x18) + (130x8) m ² *	2.370,00	1.081,00	-	-	1.684,00	-	-	5.135,00
Plataforma torre meteorológica (25 x 15) m ² *	70,00	305,00	-	-	-	-	-	375,00
Zona de faenas (60x60) m ² *	-	3.600,00	-	-	-	-	-	3.600,00
Apertura y acondicionamiento de caminos (ancho 6,5 m)**	10.320,00	15.674,00	8.806,00	2.081,00	17.591,00	-	-	54.472,00
Zonas de giro*	1.713,00	1.777,00	811,00	-	95,00	-	-	4.396,00
Zanjas PE (banda 2m)*	5.073,00	6.402,00	6.365,00	586,00	1.604,00	173,00	207,00	20.422,00
TOTAL	22.677,50	34.630,50	15.982,00	2.667,00	20.974,00	173,00	207,00	97.323,00
TOTAL AFECCIONES PERMANENTES **	10.325,50	15.679,50	8.806,00	2.081,00	17.591,00	-	-	54.483,00
TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES *	12.352,00	18.951,00	7.176,00	586,00	3.383,00	173,00	207,00	42.840,00

Tabla 61. Estimación de superficies afectadas por cada acción de proyecto en la implantación del Parque Eólico El Camino y sus infraestructuras de evacuación. * - Afecciones restaurables tras la fase de construcción. ** - Afecciones permanentes.

Como puede apreciarse en la tabla precedente la superficie de cubierta vegetal afectada por la construcción del proyecto se estima en 9,32 ha. Sin embargo, casi la mitad (44 %) de estas afecciones serán de carácter temporal ya que los terrenos serán restaurados a la finalización de las obras mediante la aplicación del Plan de Restauración anexo a este EsIA.

Por otra parte, la mayor parte de la superficie afectada por el proyecto (47,5%) corresponde a cultivos herbáceos y leñosos y pastizales. Corresponde a repoblaciones forestales el 16,4 % y a matorrales el 35,6%. Tan solo el 0,39%, unos 380 m² serían las afecciones a robledal y carrascal. Como se ha indicado anteriormente buena parte de estas afecciones (42.840 m², el 44,01%) serán restauradas al finalizar las obras.

Si se tienen en cuenta estas consideraciones las afecciones a la cubierta vegetal adquieren la calificación de media intensidad, de extensión parcial, de alta probabilidad de ocurrencia, y temporal y reversible a corto plazo para la mayor parte de la superficie afectada. Por lo tanto, debe considerarse como **COMPATIBLE**.

Incremento del riesgo de incendios forestales

En las áreas cubiertas por repoblaciones forestales, robledales y matorral, el índice de combustibilidad de la vegetación es alto. El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de construcción, debido al paso de maquinaria, labores de obra, soldaduras, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío. Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de construcción se adoptarán las siguientes medidas:

- Aplicación de un Plan de Prevención y Extinción de incendios durante la construcción del parque eólico y ampliación de la subestación.
- El contratista de la obra deberá elaborar un Plan de Emergencia específico para los trabajos de construcción, en el que se recogerán las medidas contraincendios dispuestas en obra y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se retirarán los restos de vegetación eliminados con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales.

En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio, ya que la vegetación existente es un combustible que arde fácilmente. En este sentido, se dotará a las zonas operacionales con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios a fin de proteger la zona y el entorno de posibles incendios. En todo caso se, cumplirá rigurosamente toda la normativa vigente que resulte de aplicación en esta materia.

En la periferia de las zonas de actuación no existe vegetación de interés o de alto valor de conservación que podría verse afectada por un incendio; la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, hacen que el impacto se evalúe como **COMPATIBLE**.

Degradación de la vegetación en las áreas periféricas a las obras

También se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a la zona de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal, oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de

colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

11.2.5. Afecciones a hábitats de interés

A continuación, se especifican las teselas interceptadas por alguna de las infraestructuras del proyecto y dentro la misma, se especifica el tipo de hábitat, el porcentaje que representa cada uno dentro de la tesela, su prioridad y su índice de naturalidad.

Tesela	Código UE	Nombre hábitat	Prioridad	NAT	%	Distancia o infraestructuras que interceptan
61145	4090	<i>Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentali</i>	Np	1	5	Zanjas, Viales
	-	<i>Koelerio vallesianae-Thymetum mastigophori</i>	-	2	50	
	-	<i>Festuco andres-molinae-Brachypodietum phoenicoidi</i>	-	2	10	
	6220*	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi</i>	*	2	30	
63326	6220*	<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi</i>	*	2	40	Viales, zanjas, torre de medición y plataformas del A1
	5210	<i>Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae</i>	Np	2	10	

Tabla 62. Teselas de hábitats interceptadas por el proyecto.

%. Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene. Nat.: Naturalidad estimación de la naturalidad del hábitat, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad.

La tesela afectada en mayor medida (61145) ocupa una superficie total de 2.408 ha. Según los porcentajes de cobertura de los hábitats respecto a la de la tesela, resulta que el hábitat prioritario 6220 *Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi* ocuparía una superficie de 722,4. Por otra parte la superficie ocupada por las obras dentro de la tesela sería de 1,63 ha, es decir el 0,068%. Si en la peor de las hipótesis toda superficie afectada por las obras correspondiera al hábitat prioritario 6220 la superficie afectada representaría el 0,22. Hay que tener en cuenta además que la mayor parte de esas afecciones son restaurables ya que corresponden a la zanjas para las líneas eléctricas de media tensión cuyo trazado, precisamente para minimizar estas afecciones, se han proyectado por la margen de caminos existentes.

Por otra parte, de las formaciones vegetales que integran el hábitat prioritario 6220 contenido en la tesela, y por tanto potencialmente afectable, es de carácter herbáceo y constituyen pastizales perennes. Según cuenta en el apartado dedicado a la valoración de afecciones a la vegetación el proyecto solo afectaría a 2.680 m² de pastizales.

Por otro lado, la tesela 63326 se vería afectada en solo 0,25 ha, siendo en su mayor parte zonas restaurables tras la finalización de las obras. Además, actualmente estas superficies se encuentran actualmente ocupadas en su mayor parte por cultivos leñosos.

Se trata pues de un impacto negativo, mínimo, directo, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable. En función de la escasa superficie que previsiblemente resultará afectada y de las características, grado de cobertura y naturalidad de los hábitats afectados, el impacto adquiere la calificación de **COMPATIBLE**.

11.2.6. Afecciones a la fauna

Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria

Durante la fase de construcción, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles. En este sentido, la época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción ya que las acciones del proyecto generadoras de ruidos pueden provocar el abandono de las puestas o camadas. El grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante esta etapa es la avifauna.

Por otra parte, el entorno inmediato de las obras es zona de campeo habitual de especies de alto interés conservacionista como los aguiluchos lagunero y pálido, aguililla calzada, milano negro, busardo ratonero y, aunque no se ha detectado la presencia de estas especies en el entorno inmediato de las obras, puede serlo también, aunque con presencia muy esporádica, de águila real y culebrera europea.

Sin embargo, debido al carácter agrícola de la zona, y a que, con la información disponible, no se afecta directamente a áreas de reproducción de estas especies consideradas vulnerables o sensibles y a que la presencia humana en la zona es cotidiana, la magnitud del impacto se valora como baja ya que la fauna de la zona está, en cierto modo, habituada a la presencia de los trabajadores y de la maquinaria y ruidos generados por las labores agrícolas.

El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de construcción de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas las obras desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan las obras. Es continuo y periódico.

La magnitud baja del impacto unido a su baja extensión hace que se valore como **COMPATIBLE** con la adopción de las medidas propuestas en este estudio para reducir el impacto como el control del tráfico, limitación de la velocidad de los vehículos, restricción del paso de personal a las zonas de obras, etc.

Afecciones directas a la fauna terrestre

Las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida de vertebrados. Para evitar afecciones a los anfibios y réptiles, y en caso de que durante la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental se detectase la presencia de estas especies en el entorno inmediato a la zona de obras se diseñarán y ejecutarán pasos para la fauna en los puntos de los viales en que se considere necesario. Se trataría en cualquier caso de impactos de baja intensidad, puntuales, de persistencia fugaz, y reversibles a corto plazo que, por lo tanto, resultarán **NO SIGNIFICATIVOS**.

Afección a los hábitats faunísticos

Esta afección viene provocada, por un lado, por la eliminación de la vegetación, la alteración topográfica del terreno, etc. y por tanto, por la destrucción de los biotopos debida a la construcción de las instalaciones permanentes, que incidiría sobre aquellos individuos que o bien dispongan de nidos o refugios en dichas superficies o las utilicen como áreas de campeo, alimentación o dormitorio.

El territorio objeto de estudio está dominado por un paisaje en mosaico con algunas repoblaciones forestales de pinos, zonas de bosquetes de carrascas, y amplias zonas de cultivos de secano (vid, cereal y olivo). Este paisaje determina varios hábitats que son muy propicios para las aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se ha estudiado. Destacando los alaúdidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílicos.

Al tratarse de un medio abierto con zonas de arbolado también son frecuentes algunas especies de pícidos (pico picapinos, pico menor y pito real ibérico), además de tórtolas (común y turca) y palomas torcaes.

Del análisis de los resultados obtenidos en el estudio previo de avifauna, de un ciclo anual completo realizado entre mayo de 2019 y abril de 2020 que se incluye como anexo a esta memoria, se infiere que las especies más abundantes censadas a lo largo del ciclo completo anual han sido el Estornino negro y el Pinzón vulgar (con más de 1.100 individuos), y seguidos por el Estornino pinto y el Pardillo común (alrededor de 700-800 individuos). Se han detectado 17 especies de aves rapaces destacando por su número el Milano negro, el Milano real y el Buitre leonado. Luego en otro grupo de especies frecuentes hay que citar al Busardo ratonero y al Cernícalo vulgar. Los buitres que se han observado durante el

estudio han realizado desplazamientos muy dispersos y en vuelos altos (fuera de las zonas de potencial riesgo para los futuros aerogeneradores). Muchas de las aves rapaces han realizado vuelos de altura media, baja o muy baja, típicos de sus desplazamientos y/o vuelos de caza.

Por otra parte, la mayor parte de la superficie afectada por el proyecto (47,5%) corresponde a cultivos herbáceos y leñosos y pastizales. Corresponde a repoblaciones forestales el 16,4 % y a matorrales el 35,6%. Tan solo el 0,39%, unos 380 m² serían las afecciones a robledal y carrascal. Como se ha indicado anteriormente buena parte de estas afecciones (42.840 m², el 44,01%) serán restauradas al finalizar las obras.

Por tanto, en cuanto al impacto debido a la pérdida de hábitats por su destrucción directa y ocupación permanente, las mayores afecciones corresponderían al hábitat de tipo estepario o pseudoestepario constituido por los cultivos herbáceos y pastizales (2,53 ha). De esta superficie se restaurarán a la finalización de las obras 1,29 ha resultando que la pérdida permanente de este hábitat de tipo pseudoestepario se limita a 1,24 ha. Este hábitat resulta apto para la presencia y nidificación de especies como los aguiluchos lagunero y pálido y de otras aves esteparias como alaudidos. También resultaría adecuado como cazadero para rapaces como la culebrera europeas, el milano negro y el águila calzada e incluso, esporádicamente, para rapaces rupícolas como el águila, si bien la baja densidad de especies presa (conejos y perdices fundamentalmente) detectada durante los trabajos de campo.

Por lo que respecta a los otros hábitats afectados, constituidos por repoblaciones forestales de pinos, zonas de bosquetes de quejigos y carrascas y matorral mediterráneo, las superficies afectadas serán mínimas. Así la afección a las manchas de pinar, robledal y carrascal y matorral mediterráneo se limitarían a una superficie total de unas 5,01 ha.

Por otra parte, ninguna de las infraestructuras del proyecto intercepta ningún espacio Red Natura 2000. Los espacios más cercanos al mismo son el ZEC “Sierra de Codés” (ES2200029) situado a 6,3 km al N del aerogenerador más cercano, el ZEC y ZEPA “Embalse de las Cañas” (ES0000134) situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1, y el ZEC “Yesos de la Ribera de Estellesa” situado a 9,5 km al E de los aerogeneradores. De la posición y distancia de estos espacios de red natura con respecto al futuro parque eólico se desprende que su construcción no implicará ninguna la fragmentación ni pérdida en la conectividad de los hábitats para las especies objetivo para la conservación del ZEC “Sierra de Codés”, del ZEC y ZEPA “Embalse de las Cañas” y del ZEC “Yesos de la Ribera de Estellesa”.

El efecto es negativo e indirecto sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y permanente al persistir durante toda la vida útil del proyecto debido a que, aunque se originará durante la fase de obra, sus efectos se extenderán durante la fase de explotación. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras y compensatorias incluidas

en el proyecto y en este EsIA. El efecto es localizado, al restringirse a las zonas de implantación del proyecto. Es continuo y periódico.

El proyecto afecta directamente a áreas de campeo de especies consideradas vulnerables o sensibles, si bien debido a la relativamente escasa superficie afectada la magnitud del impacto se valora como media. La magnitud media del impacto unido a su reducida hace que el impacto se valore como **COMPATIBLE** con la adopción de las medidas correctoras propuestas en este estudio para compensar la alteración y pérdida de hábitats para la fauna.

11.2.7. Afección sobre el paisaje

En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje se deben a modificaciones temporales de las características estéticas del paisaje, que se pueden resumir en un aumento de los componentes derivados de acciones humanas por la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por la apertura de viales y excavaciones, por la presencia de maquinaria e instalaciones provisionales, etc.

Grupo de impactos sensoriales y estéticos

En la fase de construcción los impactos sensoriales serían los causados por la realización de las obras propiamente dichas, es decir, por el desbroce de la vegetación, excavaciones y cimentaciones, tránsito de maquinaria y las labores de apertura de viales, montaje de los aerogeneradores... Todos ellos tienen una incidencia visual y un impacto sonoro sobre la calidad del paisaje de la zona. No obstante, esta incidencia sería de escasa entidad, limitada al entorno más inmediato de las obras y de escasa duración, al estar limitadas a la fase de obra, que se estima en 10-12 meses.

Por tanto, el proyecto, en fase de construcción, presenta un doble impacto: uno negativo, mínimo, sobre el entorno paisajístico inmediato a las obras, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable que adquiere la calificación de baja intensidad, de extensión puntual, de baja probabilidad de ocurrencia, temporal, reversible a corto plazo y otro un impacto positivo por la reactivación económica del lugar, ya que, además de suponer posibles puestos de trabajo para la población del lugar, no repercute en la economía tradicional de la zona. Por esta razón, el impacto durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE**.

Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística

Durante la fase de construcción se producen efectos sobre la funcionalidad geosistémica del paisaje debido al aumento de los componentes derivados de acciones humanas por las alteraciones de la cubierta vegetal y el suelo ocasionadas por la apertura de viales y excavaciones, etc. Así mismo, también se produce una afección a la funcionalidad social y económica de este paisaje, ya que las obras del parque

eólico van a suponer el aumento de mano de obra en la zona, lo que conlleva no solo la posible contratación directa de la población del lugar, sino el aumento de la actividad económica que se verá plasmada, por ejemplo, en el aumento de la ocupación hotelera que servirá para el alojamiento de los obreros.

Por tanto, el parque eólico en fase de construcción presenta un doble impacto:

- Un impacto negativo mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad, de extensión puntual, de baja probabilidad de ocurrencia, temporal, reversible a corto plazo.
- Un impacto positivo por la reactivación económica del lugar, ya que, además de suponer posibles puestos de trabajo para la población del lugar, no repercute en la economía tradicional de la zona.

Por esta razón, el impacto del parque eólico durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE**.

11.2.8. Afecciones potenciales a los espacios naturales protegidos

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos la Reserva Natural “Embalse de Salobre o de las Cañas” situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1 y la Reserva Natural “Peñalabeja” situado a 11 km al NO del aerogenerador más cercano del PE La Senda. Los espacios más cercanos al mismo son el ZEC “Sierra de Codés” (ES2200029) situado a 6,3 km al N del aerogenerador más cercano, el ZEC y ZEPA “Embalse de las Cañas” (ES0000134) situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1, y el ZEC “Yesos de la Ribera de Estellesa” situado a 9,5 km al E de los aerogeneradores.

El Humedal RAMSAR “Embalse de Las Cañas” situado a situado a 7,8 km al SO del aerogenerador 1. La Reserva de la Biosfera más cercana es “Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama”, se encuentra a 19,6 km al sur del emplazamiento. El Área Importante para la conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs) más cercana es la IBA “Lagunas de Las Cañas y de Laguardia”, ubicada a 5,81 km al SO de los viales del sur del emplazamiento; la Zona Húmeda más cercana es el “Embalse de las Cañas”, ubicada a 6,23 km al SO de los viales del sur del emplazamiento; la Área de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra “Zabaleta – La Mesa”, ubicada a 11,82 km al SE de los viales del sur del emplazamiento es la más próxima al emplazamiento.

Por lo tanto, no se considera que la ejecución de las obras del proyecto del PE La Senda pueda producir una afección significativa sobre los espacios naturales protegidos. Se considera por tanto un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

11.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

11.3.1. Impactos sobre el medio atmosférico

Efectos del proyecto sobre el cambio climático: Minimización de los gases de efecto invernadero por el empleo de una energía renovable para la producción de electricidad

Los gases de efecto invernadero (GEIs) en la atmósfera absorben parte de la radiación solar reflejada por la tierra por lo que la energía queda retenida en la atmósfera. Tras el 4º Informe del Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) queda reflejado el acuerdo científico internacional de que el aumento de los gases invernadero en la atmósfera puede dar lugar a cambios climáticos, al potenciar el calentamiento global de la tierra y la subida del nivel del mar.

Estos gases que contribuyen en mayor o menor proporción al efecto invernadero, por la estructura de sus moléculas y, de forma sustancial, por la cantidad de moléculas del gas presentes en la atmósfera, son los siguientes: metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), compuestos clorofluorocarbonados (CFCs), ozono (O₃), hexafluoruro de azufre (SF₆) y en especial el dióxido de carbono (CO₂).

La contribución de este último es la de mayor importancia, debido al aumento exponencial de su concentración en la atmósfera en las últimas décadas y en particular por su origen antropogénico. Existe el compromiso internacional de tomar medidas para frenar las tendencias actuales de emisión de CO₂, responsables del aumento de este gas en la atmósfera.

Por otro lado, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación del parque eólico calculadas a partir de datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía:

CONTAMINACIÓN EVITADA (TONELADAS/AÑO)				
Combustible	SO ₂	NO _x	CO ₂	PARTÍCULAS
Hulla + Antracita	241	133	30.889	16
Lignito negro	929	121	31.591	13
Lignito pardo	893	70	34.165	13
Carbón import.	127	67	29.251	6
Fuel / Gas	104	44	25.139	3

CONTAMINACIÓN EVITADA (TONELADAS/AÑO)				
Combustible	SO ₂	NO _x	CO ₂	PARTÍCULAS
C.C. Gas	0,5	40	11.701	0,5

Tabla 63. Contaminación evitada por el Parque Eólico La Senda.

Por otra parte la obtención de energía eléctrica a partir de los recursos eólicos de la Comunidad Foral supondrá un incremento en la riqueza económica local, un ahorro de materias primas y una disminución en la generación de impactos en la atmósfera al disminuir la emisión de agentes contaminantes.

Adicionalmente, los impactos ambientales que genera la instalación de un parque eólico como el proyectado, son significativamente menores que los que se producen otras instalaciones del sector energético: presas, centrales térmicas, centrales nucleares, refinerías, gasoductos, etc.

El Parque Eólico La Senda producirá energía eléctrica anual suficiente como para abastecer las demandas de electricidad de unas 6.326 personas, según datos de consumo energético per cápita publicado por UNESA en 2005 (5.721 kWh electricidad anuales por persona).

La reducción de los gases invernadero es un impacto directo y positivo sobre el clima. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido y es periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante.

Por todo esto se considera un **impacto POSITIVO** de magnitud media, tanto cuantitativamente por las emisiones evitadas, como cualitativamente, por la importancia del ahorro en combustibles que implica el uso de energías renovables.

Por todo lo expuesto, cabe insistir en la aportación del presente parque eólico al cumplimiento de los objetivos energéticos del Gobierno de Navarra aumentando la capacidad de energía renovable, aprovechando las infraestructuras de evacuación existentes y experimentando con nuevas tecnologías.

11.3.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

Contaminación del suelo por vertidos o fugas accidentales de residuos

La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante las operaciones de mantenimiento de las instalaciones es muy remota, prácticamente inexistente si se siguen las medidas de seguridad habituales. Por este motivo el impacto relativo a la contaminación del suelo en la fase de funcionamiento se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

11.3.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Contaminación de las aguas por vertidos o fugas accidentales de residuos

Un impacto a considerar en esta fase es el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los aceites necesarios para la lubricación de los componentes de los aerogeneradores. No obstante, tras la aplicación de las medidas preventivas y de seguridad, que se indican en el apartado correspondiente, especialmente las relativas a la creación en la subestación de un punto limpio con solera impermeable y dotado de contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de estos residuos, que deberán ser periódicamente retirados por gestor autorizado, el riesgo de contaminación será mínimo y la afección **NO SIGNIFICATIVA**.

Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje

En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico. Tras la aplicación de las medidas preventivas incluidas en el Proyecto las afecciones a las redes naturales de drenaje y a la calidad de las aguas superficiales resultarán **NO SIGNIFICATIVAS**.

11.3.4. Impactos sobre la vegetación

Afección a la vegetación natural como consecuencia de las labores de mantenimiento del parque eólico. Riesgo de incendios

Los cultivos herbáceos que predominan en el área de estudio suponen el mayor porcentaje de vegetación de la zona. Para evitar incendios durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas:

Se elaborará un Plan de Autoprotección específico para la fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contra incendios que se van a disponer en el parque eólico y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.

Debido a que el mayor impacto en la vegetación se producirá en la fase de construcción, las posibles afecciones en la fase de operación se consideran **NO SIGNIFICATIVAS**.

11.3.5. Impactos sobre la fauna

Se analizan en este apartado las afecciones a la fauna directamente relacionadas con la explotación del proyecto centradas, esencialmente sobre la fauna voladora: aves y murciélagos. Las principales acciones que pueden producirse en esta fase sobre la fauna se originan precisamente por el movimiento de las palas del aerogenerador. Dicho movimiento puede originar colisiones con aves y murciélagos. Por otro lado, el ruido generado por dicho movimiento puede llegar a suponer molestias en las inmediaciones sobre diferentes especies de fauna. Además, la existencia de una instalación eólica supone una labor continuada de mantenimiento que puede conllevar molestias ocasionales y localizadas. El tránsito de personal originado por estas labores de mantenimiento ocasiona en otras instalaciones eólicas atropellos de animales silvestres.

Por lo tanto, las afecciones que podrían ocurrir con la puesta en funcionamiento de los aerogeneradores afectarían esencialmente a aves y de forma secundaria sobre quirópteros e insectos voladores; en caso de producirse sobre el resto de fauna, serían de reducida entidad.

Riesgo de colisiones de las aves y murciélagos contra los aerogeneradores

Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de un parque eólico afectan fundamentalmente a la fauna voladora, esto es a las aves y murciélagos, ya que sobre el resto de los taxones la incidencia es mucho menor. El riesgo de colisión está asociado al impacto de las aves y murciélagos con las palas de los aerogeneradores y puede afectar a un amplio número de especies.

Desde un punto de vista teórico, toda especie voladora tiene una cierta probabilidad de colisión contra las palas de un aerogenerador de un parque eólico, especialmente si éstas se encuentran en movimiento. Para caracterizar y cuantificar estos impactos conviene considerar que los riesgos de los parques eólicos para la avifauna y quirópteros dependen de multitud de factores, variables para cada parque eólico, y que son función no solo de las características del parque eólico sino también de la composición, estructura y uso del espacio que hacen las aves y los murciélagos. Esta composición y estructura y, sobre todo, el uso del espacio viene condicionada por factores como la topografía del terreno, la meteorología, la distribución de la cubierta vegetal, la presencia de especies presa y de depredadores, la presencia de especies competidoras, la presencia y molestias humanas, etc.

Se ha constatado también la existencia de colisiones con la propia torre de los aerogeneradores: buena parte de las colisiones de Perdiz roja (*Alectoris rufa*) que se han detectado en los parques eólicos de Navarra y en otros ámbitos geográficos parecen haber ocurrido de esta manera. Así mismo, aunque de manera muy ocasional, se tiene constancia de colisiones de otras especies con las torres.

En el área de estudio hay especies voladoras en los taxones de insectos, aves y murciélagos. La mayor parte de las fuentes bibliográficas aportan referencias de colisiones de aves contra aerogeneradores y, en menor medida, colisiones de murciélagos. La bibliografía no menciona observaciones de colisiones de insectos; las colisiones de insectos contra aerogeneradores no parecen haberse estudiado prácticamente hasta el momento. La principal causa de esto es, probablemente, la propia dificultad inherente a dicho estudio, pero también debe haber influido la escasa atención que este grupo ha recibido hasta hace poco tiempo desde el punto de vista de la conservación. Sí que ha habido atención muy concreta sobre algún grupo de insectos, así, Grealey y Stephenson (2007) han estimado una reducida afección de aerogeneradores de 1.5 MW sobre mariposas.

No obstante, y de manera indirecta resulta posible afirmar, a partir de documentos procedentes de la industria eólica que han evaluado la pérdida de producción de los aerogeneradores debido a la contaminación de las palas por restos quitinosos de insectos, que existe una cierta mortalidad de éstos por colisión con los rotores (p.e., Corten and Veldkamp, 2001a, 2001b). Así mismo, se han obtenido evidencias de posibles colisiones al observar esporádicamente insectos muertos en las proximidades de los aerogeneradores. De cualquier manera, ha resultado imposible obtener estimas cuantitativas; tampoco se han clasificado taxonómicamente los restos.

En relación con las aves, y aunque a priori parece que las palas de los aerogeneradores son suficientemente visibles para las distintas especies, tanto por su tamaño como por el movimiento que desarrollan, la elevada velocidad lineal de la parte exterior de aquellas cuando se encuentran en movimiento produce un desdibujamiento de sus contornos (Hodos et al., 2001). Como es lógico, por otra parte, el contorno de las palas puede no ser visible en absoluto por las aves que se encuentran en migración nocturna. Por último, Mclsaac (2001) señaló la posibilidad de que las aves que están desarrollando una actividad determinada, por ejemplo vuelos de caza o de prospección, pueden desviar su atención respecto de otros elementos del paisaje inmediato, entre los que estarían incluidos los aerogeneradores. Esto podría influir en la generación de colisiones accidentales y justificaría el hecho de que haya un nivel relativamente elevado de incidencias en parques eólicos sobre especies como Culebrera europea y Cernícalo vulgar y, en menor medida Busardo ratonero, que presentan unos vuelos de caza característicos entre los que se incluyen cernidos y desplazamientos más o menos largos en los que las aves permanecen con la mirada fija en el suelo.

Se ha señalado que bajo ciertas situaciones atmosféricas que suponen una reducida visibilidad en la zona en que se ubica un proyecto eólico habría que esperar un nivel más elevado de incidencias sobre aves; entre ellas, cabría citar fundamentalmente la presencia de niebla y precipitaciones. En este sentido, en el observatorio más próximo al emplazamiento registra una media de 34,6 días de niebla al año con máximos en enero y diciembre. Por otro lado, en tales condiciones atmosféricas, las tasas de vuelo de aves se ven claramente disminuidas, de manera especial las correspondientes a especies veleras. Los

murciélagos e insectos también presentan una notable reducción de su nivel de actividad bajo condiciones meteorológicas adversas tales como lluvia o niebla.

En estudios relativamente antiguos realizados en Estados Unidos se ha señalado que se produce un mayor número de colisiones de falconiformes en aerogeneradores situados en el extremo de alineaciones, cercanos a profundos valles o en elevaciones y lomas, así como en parques eólicos con una baja densidad de aerogeneradores o con máquinas dispersas y aisladas (Orloff & Flannery, 1992). En Navarra se ha detectado en algunas instalaciones y años, una mortalidad de aves ligeramente mayor en extremos de alineaciones, pero los análisis muestran que las diferencias en mortalidad entre aerogeneradores situados en extremos o en el interior no resultan significativas y tales diferencias en la mortalidad no resultan un hecho general y continuado.

En otros estudios también se indica que determinados aerogeneradores pueden reunir un número elevado de colisiones, si bien no se señala claramente una causa (Howell et al., 1991). Los análisis que se han llevado a cabo en Navarra muestran que los restos detectados en los parques eólicos siguen distribuciones de sucesos raros y que no llegan a seguir una distribución binomial negativa. Esto supone que, en principio, no hay aerogeneradores que estén causando un mayor número de incidencias, ya que la distribución binomial negativa es la distribución de sucesos raros que describe agregación.

El comportamiento de posada de aves en aerogeneradores, que es un suceso muy raramente observado en el seguimiento de los parques eólicos, se ha registrado hasta el momento básicamente en P.E. de Vedadillo. En efecto, en un período de seguimiento de parques eólicos de más de diez años, hasta 2007, se habían observado solamente dos aves posándose en aerogeneradores: en Salajones, un Milano negro y en Vedadillo, una Culebrera europea. En 2008 en el PE Vedadillo se observaron cuatro ejemplares de Cernícalo vulgar posándose en sendos aerogeneradores; cuando todos los aerogeneradores se encontraban parados.

La accesibilidad a los estudios realizados en la Península Ibérica sobre mortalidad de aves en parques eólicos es muy limitada. La Sociedad Española de Ornitología estimó en Tarifa (Andalucía), en un estudio referido exclusivamente a aves de mediano y gran tamaño, una mortalidad de 0.49 aves/aerogenerador y año, para parques cuya situación se calificaba como mala, debido a que interferían rutas de vuelo de aves (SEO/Birdlife, 1995). En parques bien situados, que no afectarían a la rutina diaria de las aves ni las rutas migratorias, esta mortalidad se estimaba en 0.05 aves/aerogenerador y año. Obviamente, es importante indicar que Tarifa se encuentra enclavado en el más importante corredor migratorio de Europa, tras el Bósforo, y que en su entorno se producen importantes concentraciones de aves en migración. Un estudio en un parque eólico del área de Tarifa, con 17 aerogeneradores de 600 KW, detectó dos buitres leonados muertos en un año, si bien no se llevó a cabo una estima de la mortalidad (CLAVE, 2000). En el parque eólico de Borja, Zaragoza, SEO/Birdlife (1998) ha estimado una mortalidad media de 3.42 aves de pequeño tamaño/aerogenerador y año. En estos estudios se señala que

determinados aerogeneradores podrían generar una mayor mortalidad de aves si bien esto no queda suficientemente demostrado a través de un análisis estadístico, teniendo en cuenta que se trata de un suceso raro y, en cualquier caso, no se sugiere una causa clara que explique dicha mortalidad diferencial.

En cuanto a quirópteros, las referencias disponibles sobre mortalidad en parques eólicos son muy escasas; así, en Búfalo Ridge (U.S.A.) se estimó una mortalidad de entre 0.26 y 2.04 murciélagos/aerogenerador y año (Johnson et al., 2000), mientras que en el parque eólico de Borja (Aragón) se calculó una mortalidad media de 11.40 murciélagos/aerogenerador y año (SEO/Birdlife, 1998).

Probablemente en este taxón también puedan influir en la mortalidad las características del lugar en que se enclave un parque eólico y las propias peculiaridades de la comunidad de murciélagos.

Las cifras aportadas por los estudios mencionados han de ser consideradas con cuidado básicamente por la diferente ubicación de los parques eólicos estudiados –unos se sitúan en crestas, otros en llanuras y otros en líneas de costa-; la composición y abundancia de la avifauna y las características de la migración son diferentes; los modelos, dimensiones y otras características de los aerogeneradores –velocidad de rotación, principalmente- difieren en los distintos parques estudiados; la aplicación de diferentes metodologías y la evaluación de los sesgos que intervienen en dicha estima originan resultados que, en ocasiones, difieren de forma considerable (Lizarraga y Saenz, 2000; Saenz y Lizarraga, 2001; Saenz 2002; 2003); la rápida evolución de los aerogeneradores hace que en poco más de una década se haya pasado de instalar máquinas de 500 KW a proyectar la instalación de aerogeneradores de más de 3 MW; evidentemente, la mortalidad que puede causar cada una de dichas máquinas puede diferir.

En los estudios de seguimiento llevados a cabo en los parques eólicos de Navarra se han obtenido cifras de estimas de mortalidad que son también claramente distintas según instalaciones; además, en un mismo parque eólico, se aprecian variaciones anuales que pueden llegar a ser importantes. Esto ha de ser debido, en parte a los reducidos valores de detectabilidad y, en menor medida, de permanencia de murciélagos y aves de pequeño tamaño, que son los dos grupos en los que se observan grandes variaciones interanuales. También ocurre en el caso del Buitre leonado, especie para la que el registro en un año dado de una incidencia más que en otro en determinado parque puede hacer variar notablemente las estimas de mortalidad. Resulta obvio, por tanto, que las estimas de colisión con aerogeneradores varían tanto entre parques como entre años (Saenz, 2003, 2004), especialmente para los grupos en los que los sesgos de detectabilidad y permanencia ejercen una elevada influencia.

También debe influir de manera importante el que las colisiones sean fenómenos raros. Como consecuencia, parece claro que tales estimas han de ser calculadas para un plazo de tiempo suficientemente largo y evaluando lo más adecuadamente posible dichos sesgos. En efecto, estudios

Llevados a cabo en una misma instalación eólica durante sucesivos años arrojan cifras de mortalidad estimada diferentes (Orloff & Flannery, 1992).

En los seguimientos de parques eólicos de ACCIONA en Navarra, la mayor parte de las muertes por colisión que se han detectado en aves de interés han sido buitres leonados, siendo gran parte del resto cernícalos vulgares; ambas especies son abundantes en la actualidad. En cuanto a las incidencias con aves de pequeño tamaño, la mayor parte han afectado a paseriformes siendo la casi totalidad del resto vencejos comunes. Se ha detectado cierta estacionalidad en las colisiones de aves de pequeño tamaño, ya que, aunque alrededor de la tercera parte de las incidencias ocurrieron con las especies calificadas de riesgo (hirundínidos, alaúdidos, vencejos y bisbitas), aproximadamente un 40% de los restos correspondieron muy probablemente a paseriformes en vuelo de migración nocturna, especialmente Reyzeulo listado *Regulus ignicapillus*, Papamoscas cerrojillo *Ficedula hypoleuca*, Mirlo común *Turdus merula* y zorzales. También las colisiones detectadas en especies de riesgo ocurrieron en buena parte durante los vuelos de celo (alaúdidos) o durante vuelos de caza en el caso del Vencejo común, especialmente una vez incorporados los jóvenes del año a la población. También se ha observado estacionalidad en las colisiones de murciélagos, por lo que al parecer habría un cierto nivel de incidencias sobre murciélagos en migración. La mayoría de las incidencias de quirópteros afectaron a *Pipistrellus pipistrellus/mediterraneus* y Murciélago montañero (*Hypsugo savii*), especies que parecen ser relativamente abundantes.

Como se ha señalado anteriormente, aunque la migración nocturna de aves y los movimientos migratorios de murciélagos son prácticamente desconocidos a nivel de Navarra, la importancia de la migración a baja altura a través de la zona de estudio parece ser de una entidad relativamente reducida, en especial en lo que se refiere a murciélagos. También se ha indicado que, al parecer, los parques eólicos inciden sobre paseriformes en migración nocturna, lo cual se infiere a partir de la detección de incidencias temporalmente más importantes en época de teórica migración postnupcial y de la aparición de restos de especies cuyo uso del espacio no incluye vuelos a la altura de giro de los rotores o que no están presentes en las áreas en que se sitúan los parques eólicos en que se recolectaron dichos restos.

También parece que los aerogeneradores de mayor potencia producen un mayor nivel de incidencias sobre paseriformes de pequeño tamaño en migración nocturna, probablemente debido a que las palas alcanzan mayor altura. No obstante, aunque se conoce la existencia de tales vías de migración, solamente hay un conocimiento parcial y a gran escala. A pequeña escala se conoce el paso de paseriformes y murciélagos por las incidencias observadas en parques eólicos.

Se desconoce si las aves en migración nocturna son capaces de detectar la presencia de aerogeneradores en funcionamiento y desviarse de su trayectoria para evitarlos, quizás guiadas por el sonido de los rotores en movimiento. Tampoco se conoce la altura exacta de vuelo de migración nocturna de cada especie aunque sí la distribución general de alturas de vuelo según condiciones atmosféricas. No

obstante, diversos autores (por ejemplo Alerstam, 1990; Berthold, 1993; Leshem et al., 2003) coinciden en señalar que el grueso de la migración nocturna discurre entre 500 y 2000 metros de altura, aunque con variaciones según las condiciones atmosféricas, entre ellas el sentido y la velocidad del viento en relación con la trayectoria de vuelo de las aves. A partir de los restos obtenidos de colisiones de paseriformes en migración puede suponerse que la altura de vuelo durante la migración nocturna es distinta según especies.

No obstante, hay que señalar que, como se ha indicado, se desconoce la distribución de las alturas de vuelo de aves y murciélagos en migración nocturna. Teniendo en cuenta en la configuración propuesta para el parque eólico La Senda los rotores de los aerogeneradores proyectados giraran a una altura de entre 118 m y 280 m las cifras anteriores han de ser tomadas como estimas.

Al comienzo del desarrollo eólico en Navarra se consideró que, salvo excepciones, las aves de pequeño tamaño, principalmente paseriformes, no eran un grupo de riesgo de colisión con los aerogeneradores, debido a que tienden a desarrollar sus vuelos a baja altura; únicamente algunas especies o familias – alaúridos, hirundínidos, etc- se consideraron especies de riesgo por el tipo de vuelos que desarrollan (E.H.N., 1995). Más adelante, sin embargo, se ha observado que el riesgo de colisión afecta a un número de especies claramente más elevado, aunque quizá las consideradas de riesgo mantienen el mayor número relativo de incidencias; también se tuvo conocimiento del problema existente con los paseriformes en migración nocturna.

Por lo tanto, determinadas especies de la avifauna presente en la zona de estudio pueden considerarse de riesgo por volar en la franja de alturas de giro de los rotores, tales como Vencejo común y Avión común, que son insectívoros aéreos, y Calandria o Alondra común por sus vuelos de canto a alturas considerables que coinciden con la de giro de los rotores de los aerogeneradores. Estas especies realmente se ha observado en los planes de seguimiento que chocan con los aerogeneradores. Por el contrario, teniendo en cuenta la potencia de las máquinas proyectadas y, por lo tanto, la altura de giro de los rotores del aerogenerador, que será muy elevada, no es previsible que Golondrina común, o alguna especie de bisbita entren en situación de riesgo.

En instalaciones eólicas en las que los aerogeneradores se encuentran situados en líneas de loma, la dependencia que muestra el Buitre leonado de los vientos de ladera para sus desplazamientos es probablemente una de las causas de que sea la especie de tamaño medio o grande que mayor mortalidad sufre en ellas, si bien en este nivel de mortalidad también debe influir la elevada población de esta especie en Navarra y áreas aledañas, población que ha mostrado una tendencia creciente en las últimas década y muy especialmente en los años ochenta y noventa así como la entidad de sus desplazamientos de búsqueda de alimento. En principio, los parques situados en zonas llanas han tenido menor incidencia a no ser que haya habido alguna causa que haya atraído a los buitres, como la presencia de vertederos en las proximidades de las instalaciones.

Se ha considerado habitualmente que el riesgo teórico de colisión de especies como Águila real, Alimoche común, milanos negro y real, Busardo ratonero, Aguililla calzada y Culebrera europea es relativamente reducido, por la altura usual de vuelo; sin embargo, las dimensiones de los aerogeneradores se han incrementado considerable y probablemente el riesgo es más elevado con máquinas de mayor tamaño, aunque sea solamente por el mayor diámetro de los rotores.

El mencionado riesgo de colisión se considera que se incrementa también por otras causas, fundamentalmente la oferta trófica del área en que se ubica el parque eólico. Así, la presencia de alimento, como puede ser la existencia de vertederos en el caso de ambas especies de milano, o de zonas con importante población de conejo, como ocurre con el Águila real, supone una mayor presencia de aves, además en vuelos a altura media, lo que incrementa el riesgo de colisión. También en relación con la alimentación de las aves, los vuelos cernidos que llevan a cabo Culebrera europea, Cernícalo vulgar y, en menor medida, Busardo ratonero en los que combinan vuelos estacionarios con desplazamientos en los que, aparentemente, las aves no prestan atención al entorno y siguen escudriñando el suelo, se considera que incrementan el riesgo de colisión.

Para caracterizar la avifauna presente en el entorno del parque eólico se realizó un seguimiento a lo largo de un ciclo anual completo entre mayo de 2019 y abril de 2020 (ver *Anexo VI. Estudio de ciclo anual de avifauna*). Se dedicaron 48 jornadas de campo (cuatro visitas al mes). Se eligieron tres puntos de control desde donde se tenía una buena capacidad de observación y seguimiento para el conteo y análisis del uso del espacio, principalmente de aves rapaces y aves de mediano y gran tamaño. En este periodo se han detectado 104 especies de aves y más de 16.000 ejemplares. Se han detectado 17 especies de aves rapaces (ver tabla), destacando por su número el Milano negro, el Milano real y el Buitre leonado. Luego en otro grupo de especies frecuentes hay que citar al Busardo ratonero y al Cernícalo vulgar. Los buitres que se han observado durante el estudio han realizado desplazamientos muy dispersos y en vuelos altos (fuera de las zonas de potencial riesgo para los futuros aerogeneradores). Muchas de las aves rapaces han realizado vuelos de altura media, baja o muy baja, típicos de sus desplazamientos y/o vuelos de caza.

Nombre común	Total
Abejero europeo	13
Águila calzada	12
Águila real	3
Aguilucho lagunero occidental	3
Aguilucho pálido	6
Alcotán europeo	5
Alimoche común	1
Azor común	3
Buitre leonado	44
Busardo ratonero	27
Cernícalo vulgar	33
Culebrera europea	9
Esmerejón	8
Gavilán común	15
Halcón peregrino	1
Milano negro	54
Milano real	43

Tabla 64: Resumen de aves rapaces diurnas censadas.

Entre las rapaces nocturnas hay que destacar al Cárabo como especie mejor representada.

El área donde se van a instalar el parque eólico está dominada por un paisaje en mosaico con algunas repoblaciones forestales de pinos, zonas de bosquetes de quejigos y carrascas, y amplias zonas de cultivos de secano (vid, cereal y olivo). Este paisaje determina varios hábitats que son muy propicios para las aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se ha estudiado. Destacando los alaúdidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílicos. Al tratarse de un medio abierto con zonas de arbolado también son frecuentes algunas especies de pícidos (pico picapinos, pico menor y pito real ibérico), además de tórtolas (común y turca) y palomas torcaces.

Las especies más abundantes a lo largo del ciclo completo anual han sido el Estornino negro y el Pinzón vulgar (con más de 1.100 individuos), y seguidos por el Estornino pinto y el Pardillo común (alrededor de 700-800 individuos). A lo largo del ciclo completo se ha visto variaciones diarias, mensuales y estaciones muy significativas en el número de individuos y especies censadas en el área de estudio (ver figura). Durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2019 el número de individuos estuvo más o menos constante (alrededor de unos 200 individuos) y es a partir de septiembre cuando se detectan varias

especies migratorias durante varios meses; también se observan algunos momentos de menor presencia de aves. Esta dinámica se prolonga hasta finales de enero de 2020 cuando se detecta un nuevo descenso numérico y relativamente mantenido en número hasta finales de abril de 2020.

Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numerosas especies e individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílicos, principalmente). También se han detectado grupos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. La migración de aves rapaces no ha sido muy patente con algunos milanos negros en grupos migratorios y algunas culebreras y calzadas migrando en solitario. Durante el invierno se han detectado varios ejemplares de Esmerejón en zonas abiertas de campos de secano y viñedos.

Valoración del impacto:

A continuación se analizan los posibles efectos sobre la avifauna en relación con el riesgo de colisión considerando la configuración de proyecto planteada. No obstante, conviene señalar que este análisis no es más que una predicción o estimación ya que, como ha quedado expuesto anteriormente, la colisión de un ave con los rotores es un hecho prácticamente accidental en el que intervienen multitud de factores diferentes interaccionando (en muchas ocasiones simultáneamente) lo que limita el establecimiento de una correlación lineal entre los riesgos de colisión y el incremento de superficie barrida por los rotores.

Conviene tener en cuenta que, más que los valores en términos absolutos de las áreas barridas por los rotores, interesa evaluar la ocupación relativa de los rotores en relación con el espacio aéreo utilizado por las aves a diferentes alturas de vuelo, ya que será este factor el que determine el mayor o menor el riesgo de colisión.

En este sentido, parece que los aerogeneradores de mayor potencia producen un mayor nivel de incidencias sobre paseriformes de pequeño tamaño en migración nocturna, probablemente debido a que las palas alcanzan mayor altura. En este caso hay que considerar que la instalación de 2 aerogeneradores uno de ellos Nordex N163/4700 IECS T200, con torre NABRAWIND de acero de 200 m y otro N163/5600 IECS T200, también con torre NABRAWIND de acero de 200 m, implica que las áreas barridas por los rotores pueden interceptar a las aves en migración nocturna que transcurre a mayor altura. Del mismo modo pueden implicar también mayor afección a aves planeadoras. Sin embargo, al aumentar la altura de los rotores quedará libre la mayor parte del espacio aéreo utilizado por las aves locales en sus vuelos de caza y de campeo y en sus desplazamientos de corto alcance disminuyendo en consecuencia el potencial impacto. Para este análisis se han tenido en cuenta los resultados obtenidos en los estudios previos de avifauna llevados a cabo hasta la fecha.

Para el análisis comparativo de las afecciones a las aves se ha recurrido a la metodología propuesta por Noguera, J.C., Pérez, I. y Mínguez, E. 2010. "Impacto de campos eólicos terrestres sobre rapaces diurnas: desarrollo de un índice de vulnerabilidad espacial y mapas de vulnerabilidad potencial". *Ardeola* 57(1), p.p. 41-53., adaptándola a las características del Parque Eólico La Senda y de la comunidad de aves presente en su entorno. En el citado estudio se adaptan para parques eólicos terrestres, los índices propuestos por Garthe and Hüppop (2004) en parques eólicos marinos, como método para identificar las especies más sensibles de aves y detectar zonas de alta vulnerabilidad frente a su instalación.

Siguiendo la metodología propuesta por estos autores, para el análisis de las afecciones a las aves se han calculado los factores de vulnerabilidad y el índice de vulnerabilidad específico. Se han analizado 7 factores de vulnerabilidad que se agrupan en dos clases:

- Factores que inciden directamente en el riesgo de colisión (tipo de vuelo, altura de vuelo, maniobrabilidad y estacionalidad) y
- Factores que inciden en la vulnerabilidad específica para cada especie de ave involucrada (población, estado de conservación y capacidad reproductiva).

De este modo, mientras alguno de estos factores es inherente a las especies y, por tanto, indiferentes a las modificaciones de proyecto, otros si se ven influidos por las posiciones y características (área barrida) de los aerogeneradores: tipo de vuelo y altura de vuelo. Una vez calculados los factores de vulnerabilidad se han calculado los índices de vulnerabilidad específica mediante la expresión:

$$\text{Índice de vulnerabilidad} = \frac{(A + B + C1 + C2 + D)}{5} \times \frac{(E + F + G)}{3}$$

De este modo para el cálculo de los índices de sensibilidad específica se han seguido los siguientes criterios de riesgo:

- Tipo de vuelo (A): Este factor se ha calculado en base a las observaciones realizadas durante la ejecución de los planes de vigilancia ambiental en fase de explotación de numerosos parques eólicos de diferentes características y a los resultados obtenidos en los estudios previos de avifauna llevados a cabo hasta la fecha.
- Altura de vuelo (B): Se establecen cuatro rangos de riesgo en función de alturas de vuelo de mayor frecuencia para cada una las especies catalogadas de las aves consideradas en la EsIA en función de su proximidad al área de barrido de los aerogeneradores.

NIVEL DE RIESGO	ZONAS DE VUELO	VALOR ASIGNADO	ALTURAS DE VUELO (m)
MUY BAJO	Espacio aéreo por encima del rotor, considerando 10 m de margen de seguridad por encima de la altura ocupada por la rotación de las palas	1	> 291,5
BAJO	Desde el suelo a 10 m por debajo de la zona límite más baja de las palas	2	>0 <108,5
ALTO	Entre el límite más bajo de rotación de las palas y 10 m por debajo de este límite (margen de seguridad) y entre el límite superior de rotación de las palas y 5 m por encima	3	>108,5 <286,5
MUY ALTO	Rango de altura ocupado por la rotación de las palas (dentro del área de barrido)	4	>118,5 <281,5

Tabla 65: Niveles de riesgo.

- Maniobrabilidad (C): Este factor toma en consideración la potencial capacidad de las diferentes especies para evitar colisiones contra los aerogeneradores siguiendo la metodología de Garthe&Hüppop (2004).
- Estacionalidad (D): Este factor tiene en cuenta la presencia más o menos habitual de las diferentes especies en el área de estudio.
- Población (E): Para puntuar este factor, se han hecho 4 intervalos a partir del logaritmo neperiano de la población reproductora en España de cada especie considerada en el estudio.
- Estado de conservación (F): Se ha valorado según el estatus de conservación del Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.
- Capacidad reproductora (G): Se ha catalogado según la capacidad reproductora, tomando como referencia el tamaño de la puesta.

VALOR	A	C	D	E	F	G
1	Ave posada, caminando o nadando, sin alzar el vuelo (no vuelo).	MUY ALTA	Divagante estacional	>9,14	No catalogada	5 huevos o más
2	Ave entre la vegetación circundante, o en vuelo de caza o campo sobre laderas adyacentes emplazamiento, sin cruzar la línea de las	ALTA	Migrante no reproductora	8,27-9,14	Interés especial	3-4 huevos

VALOR	A	C	D	E	F	G
	instalaciones proyectadas (vuelo paralelo).					
3	Ave cruzando en línea más o menos recta las instalaciones proyectadas (vuelo recto).	MEDIA	Estival (migrante reproductora) o invernante	7,39-8,26	Vulnerable	1-2 huevos
4	Ave en vuelo circular sobre las instalaciones (vuelo de cicleo)	BAJA	Residente	< 7,39	En peligro	1 sólo huevo

Tabla 66: Criterios para la valoración del riesgo.

En las tablas siguientes se calcula el índice de sensibilidad específica para las especies presentes en la zona y se comparan las alternativas planteadas:

Especies	Factores de vulnerabilidad							Índice de vulnerabilidad específica	
	Riesgo de colisión				Sensibilidad específica				
	Tipo de vuelo (A)	Altura de vuelo (B)	Maniobrabilidad (C)		Estacionalidad (D)	Población (E)	Estado de conservación (F)		capacidad reproductora (G)
		Carga alar	Ratio de exposición						
Azor común (<i>Accipiter gentilis</i>)	2,5	1	2	2	4	3	2	2	4,23
Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>)	2,5	1	1	2	4	2	2	1	3,37
Culebrera europea (<i>Circaetus gallicus</i>)	3,5	3	1	2	3	3	2	4	5,10
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	2	1	1	2	3	4	3	3	4,73
Aguilucho lagunero (<i>C. aeruginosus</i>)	2	2	1	2	3	2	3	3	4,27
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	3,5	3	3	4	2	3	3	2	4,97
Alcotán (<i>Falco subbteo</i>)	3,5	3	3	4	3	3	2	2	4,83
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	3,5	3	1	1	4	3	1	1	3,97
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	3,5	3	3	1	3	3	1	2	4,50
Aguililla calzada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	3,5	3	1	3	4	2	2	3	4,63
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	3,5	3	1	3	4	2	1	3	4,30
Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)	3,5	3	1	3	3	1	1	2	3,43
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	3,5	3	1	3	3	3	3	2	4,77
Abejero europeo (<i>Pernis apivorus</i>)	3,5	3	1	3	4	3	1	3	4,63
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	4	3	1	2	2	3	3	3	5,00
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	4	3	1	2	4	1	1	3	4,07
Alimoche (<i>Neophron pernocterus</i>)	3,5	3	1	1	3	4	3	4	5,77

Tabla 67: Índices de vulnerabilidad específica de las rapaces presentes en el área de estudio

Especies	Índice de vulnerabilidad específica
Azor común (<i>Accipiter gentilis</i>)	4,23
Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>)	3,37
Culebrera europea (<i>Circaetus gallicus</i>)	5,10
Aguilucho pálido (<i>Circus cyaneus</i>)	4,73
Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	4,27
Halcón peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	4,97
Alcotán (<i>Falco subbteo</i>)	4,83
Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	3,97
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	4,50
Aguililla calzada (<i>Hieraetus pennatus</i>)	4,63
Busardo ratonero (<i>Buteo buteo</i>)	4,30
Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)	3,43
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	4,77
Abejero europeo (<i>Pernis apivorus</i>)	4,63
Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	5,00
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	4,07
Alimoche (<i>Neophron pernocterus</i>)	5,77

Tabla 68: índices de vulnerabilidad específica.

La mayoría de estas especies son aves de vuelo generalmente bajo y, por tanto, su rango de alturas de vuelo sería, en la mayor parte de los casos, inferior a las zonas barridas por las palas de los aerogeneradores. Para el resto de las aves consideradas en el análisis cabe señalar que las aves rapaces diurnas consideradas (águila real, culebrera europea, aguililla calzada, abejero europeo, halcón peregrino, alcotán, esmerejón, buitre leonado y alimoche) son aves que utilizan un amplio rango de altitudes de vuelo por lo que en el cálculo del factor de riesgo asociado a la altura de vuelo se les ha asignado el valor de riesgo 3 ya que para estas aves la vulnerabilidad depende más de factores tales como estacionalidad, frecuentación del emplazamiento, tipo de vuelo, maniobrabilidad, etc., que de la superficie ocupada por los rotores. Además, la mayor visibilidad de los aerogeneradores de mayor tamaño pudiera favorecer su elusión por las aves.

En relación con el riesgo de colisión para el caso de aves migrantes, como se ha señalado anteriormente, al parecer, los parques eólicos inciden sobre paseriformes en migración nocturna, lo que se infiere a partir de la detección de incidencias temporalmente más importantes en época de teórica migración postnupcial y de la aparición de restos de especies cuyo uso del espacio no incluye vuelos a la altura de giro de los rotores o que no están presentes en las áreas en que se sitúan los parques eólicos en que se recolectaron dichos restos. También parece que los aerogeneradores de mayor potencia y altura producen un mayor nivel de incidencias sobre paseriformes de pequeño tamaño en migración nocturna, probablemente debido a que las palas alcanzan a mayor altura. No obstante, aunque se conoce la existencia de tales vías de migración, solamente hay un conocimiento

parcial y a gran escala. A pequeña escala se conoce el paso de paseriformes y murciélagos por las incidencias observadas en parques eólicos.

Por otra parte, en el estudio de ciclo anual de avifauna incluido como anexos a esta memoria, se señala que las especies más frecuentes en la zona de implantación del parque eólico El Camino son aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se ha estudiado. Destacando los alaúdidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílicos. Al tratarse de un medio abierto con zonas de arbolado también son frecuentes algunas especies de pícidos (pico picapinos, pico menor y pito real ibérico), además de tórtolas (común y turca) y palomas torcaces. Las especies más abundantes a lo largo del ciclo completo anual han sido el Estornino negro y el Pinzón vulgar (con más de 1.100 individuos), y seguidos por el Estornino pinto y el Pardillo común (alrededor de 700-8800 individuos). Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numerosas especies e individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílicos, principalmente). También se han detectado grupos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. La migración de aves rapaces no ha sido muy patente con algunos milanos negros en grupos migratorios y algunas culebreras y calzadas migrando en solitario. Durante el invierno se han detectado varios ejemplares de Esmerejón en zonas abiertas de campos de secano y viñedos.

Se han detectado 17 especies de aves rapaces destacando por su número el Milano negro, el Milano real y el Buitre leonado. Luego en otro grupo de especies frecuentes hay que citar al Busardo ratonero y al Cernícalo vulgar. Los buitres que se han observado durante el estudio han realizado desplazamientos muy dispersos y en vuelos altos (fuera de las zonas de potencial riesgo para los futuros aerogeneradores). Muchas de las aves rapaces han realizado vuelos de altura media, baja o muy baja, típicos de sus desplazamientos y/o vuelos de caza

Finalmente, a modo de resumen, en la tabla adjunta se valoran los impactos a todas las aves consideradas en el EsIA:

ESPECIES	Valoración del impacto
<i>Accipiter nisus</i>	Compatible
<i>Alauda arvensis</i>	Compatible
<i>Alectoris rufa</i>	Compatible
<i>Anthus campestris</i>	Compatible
<i>Anthus pratensis</i>	Compatible
<i>Apus apus</i>	Compatible-moderado
<i>Aquila chrysaetos</i>	Compatible
<i>Buteo buteo</i>	Compatible
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Compatible
<i>Carduelis cannabina</i>	Compatible
<i>Carduelis carduelis</i>	Compatible
<i>Circaetus gallicus</i>	Moderado
<i>Circus aeruginosus</i>	Compatible
<i>Circus cyaneus</i>	Compatible
<i>Columba livia</i>	Compatible
<i>Corvus corax</i>	Compatible
<i>Corvus corone</i>	Compatible
<i>Corvus monedula</i>	Compatible
<i>Delichon urbica</i>	Compatible
<i>Falco columbarius</i>	Compatible
<i>Falco subbuteo</i>	Compatible
<i>Falco tinnunculus</i>	Compatible
<i>Falco peregrinus</i>	Compatible
<i>Fringilla coelebs</i>	Compatible
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Compatible
<i>Galerida cristata</i>	Compatible
<i>Galerida theklae</i>	Compatible
<i>Gyps fulvus</i>	Compatible-moderado
<i>Hieraetus pennatus</i>	Compatible
<i>Hirundo rustica</i>	Compatible
<i>Melanocorypha calandra</i>	Compatible
<i>Merops apiaster</i>	Compatible
<i>Miliaria calandra</i>	Compatible
<i>Milvus migrans</i>	Compatible
<i>Milvus milvus</i>	Moderado

ESPECIES	Valoración del impacto
<i>Neophron pernocterus</i>	Moderado
<i>Motacilla alba</i>	Compatible
<i>Motacilla flava</i>	Compatible
<i>Pernis apivorus</i>	Compatible
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Compatible
<i>Saxicola torquata</i>	Compatible
<i>Streptopelia turtur</i>	Compatible
<i>Sturnus unicolor</i>	Compatible
<i>Sturnus vulgaris</i>	Compatible
<i>Sylvia cantillans</i>	Compatible
<i>Sylvia communis</i>	Compatible
<i>Upupa epops</i>	Compatible
<i>Turdus philomelos</i>	Compatible
<i>Turdus iliacus</i>	Compatible
<i>Vanellus vanellus</i>	Compatible

Tabla 69. Valoración del impacto

Por tanto, puede estimarse que el impacto global sobre las aves y quirópteros derivado del riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores será negativo, de efecto mínimo, directo, acumulativo, a corto plazo, permanente, reversible, recuperable y continuo. Será no obstante de baja intensidad, puntual, de probabilidad de ocurrencia media, permanente, y reversible a corto plazo y, por tanto, de carácter **COMPATIBLE**. No obstante, esta valoración deberá ser analizada especialmente en este caso dado el carácter innovador del proyecto y la ausencia de datos previos de colisiones de avifauna con aerogeneradores de esta altura y, en su caso revisada, a la vista de los resultados obtenidos en el seguimiento correspondiente al plan de vigilancia.

Molestias a la fauna:

Tanto la presencia de los nuevos aerogeneradores como las labores de mantenimiento que éstos precisen con el consecuente tránsito de vehículos y personas por la pista de servicio pueden originar molestias que lleguen a afectar a la reproducción de aves; también podría ocurrir indirectamente, debido a la presencia de visitantes ajenos al parque eólico.

De la revisión de la literatura se concluye que, al parecer, no se ha concluido que en ningún parque eólico se hayan producido molestias sobre animales distintos a las aves. De hecho, resulta difícil pensar que se llegue a producir algún tipo de molestia de importancia sobre las reproducciones de invertebrados, anfibios, reptiles o mamíferos, dadas las respectivas comunidades existentes en el entorno.

Se dispone de muy poca información relativa a este tipo de afección sobre aves. Benner et al. (1993) señalan que solamente unos pocos estudios evaluaron este aspecto; de ellos, sólo una pequeña parte

se llevó a cabo en parques eólicos, siendo el resto estudios realizados en aerogeneradores aislados. Más aún, los revisores cuestionan los resultados de varios de los estudios, debido a que no se estudió la fase previa, a que no se discriminó adecuadamente la posible influencia de otras causas y a que no se aplicaron métodos estadísticos para obtener las conclusiones. Winkelman (1992c) concluyó, para un parque eólico situado en Holanda, que no se producían molestias a la reproducción de aves; no obstante, dicho parque eólico se situaba en línea de costa, por lo que puede no ser extrapolable a lo que ocurriría en un área del interior. En Tarifa, Janss et al. (2001) señalan que la construcción y posterior entrada en funcionamiento supuso el abandono de dos territorios de Cernícalo vulgar situados en las inmediaciones pero, por el contrario, se asentó una pareja de Halcón peregrino, por lo que la conclusión acerca de si existió algún tipo de afección no es clara.

En las inmediaciones de la zona de estudio no existen roquedos, por lo que la afección a aves rupícolas es imposible. No obstante, puede señalarse que en determinados parques eólicos (Alaiz-Echagüe, Selva, San Esteban) crían o han criado águilas reales –que en todo caso, en Alaiz-Echagüe han dejado de hacerlo por haberles sido usurpado el nido tradicional por buitres leonados-. Tanto el Águila real como el Buitre leonado han criado bien con las instalaciones en funcionamiento. Otras especies de falconiformes han criado sin problemas en las inmediaciones de los aerogeneradores de ciertos parques eólicos - Aguililla calzada en El Perdón e Izco-Aibar, Culebrera europea en Guerinda, Milano real y Milano negro en El Perdón-.

En cuanto a paseriformes, es bien conocido que la mayor parte de especies se acomoda a la presencia de personas o de maquinaria. Así, buen número de especies crían en las inmediaciones de aerogeneradores de parques en funcionamiento y, en ocasiones, a una distancia mínima de las máquinas –por ejemplo bisbitas campestre (*Anthus campestris*) y arbórea (*A. trivialis*), Tarabilla común, Calandria, Alondra común, Alondra totovía (*Lullula arborea*), Mirlo común, Zorzal común (*Turdus philomelos*), Pardillo común (*Carduelis cannabina*), etc. (Saenz Gamasa, Jesús). Por otra parte, se ha valorado este aspecto de manera indirecta en los diferentes parques eólicos de Navarra estudiando el uso del espacio que las aves de distintas clases de tamaño llevan a cabo en los parques eólicos y en puntos de referencia próximos; los resultados muestran que el uso del espacio es relativamente similar en unos puntos y otros, lo que hace suponer que el nivel de molestias ha de ser relativamente reducido en el entorno de los aerogeneradores.

Por otra parte, el movimiento de las palas del aerogenerador es previsible que produzca molestias en la obtención de alimento debido en primer lugar a que ocupan un cierto espacio, que sería un volumen elíptico cuyo diámetro mayor sería igual al de las palas y su diámetro inferior sería de menores dimensiones, proyectado por delante y detrás de ellas. Parece claro que este tipo de molestias solamente van a incidir sobre aves y murciélagos. Es posible que el ruido producido por los aerogeneradores produzca molestias sobre murciélagos ya que se sabe, por ejemplo, que no explotan con la misma intensidad las inmediaciones de riachuelos con aguas vivas que espacios próximos, lo que parece estar motivado por el ruido producido por la corriente (Grindal et al., 1999), sugiriéndose que afectaría de alguna manera a la recepción de los pulsos de ultrasonidos. Por consiguiente, bajo condiciones normales, el espacio inmediato a las palas en movimiento y probablemente un volumen adicional no va a ser utilizado por las aves, por lo que ha de esperarse que se produzca un descenso en la disponibilidad trófica para diversas especies de insectívoros que cazan a vuelo y, fundamentalmente,

Vencejo común y Avión común. No obstante, dicho descenso debe ser muy reducido, tanto en relación con el espacio disponible en torno al parque eólico proyectado como porque con el incremento de la velocidad de viento la presencia de aeroplacton parece disminuir rápidamente con la altura.

Se ha valorado de manera indirecta esta afección a través del estudio del uso del espacio en los parques eólicos de Navarra y en puntos de referencia próximos. Se ha observado que la presencia de insectívoros es más abundante a velocidades reducidas de viento, que permiten la estabilización del aeroplacton; bajo esas condiciones, los aerogeneradores se encuentran parados; el único problema puede aparecer cuando los aerogeneradores comienzan a moverse pero en ese caso lo que surge es una cierta probabilidad de colisión que ya se analizan y valoran en el correspondiente apartado.

En relación con las molestias en actividades de rutina, las principales actividades de rutina que se considera son susceptibles de ser afectadas por la presencia de los aerogeneradores del proyecto de parque el Camino son los vuelos de desplazamiento de aves veleras. Otros animales mantienen sus actividades rutinarias tras la puesta a punto de instalaciones eólicas; por ejemplo, los mesomamíferos siguen prospectando las inmediaciones de los parques eólicos y, tanto el Conejo (*Oryctolagus cuniculus*) como las dos especies de liebre que habitan Navarra -liebres europea (*Lepus europaeus*) e ibérica (*L. granatensis*)-, han ocupado los alrededores de determinados aerogeneradores en diversos parques eólicos (por ejemplo Guerinda, Izco y Aibar). Estas tres especies se han visto, incluso, favorecidas por el incremento de la presencia de herbáceas –especialmente, al parecer, las procedentes de hidrosiembra-; además, en el caso del Conejo, los aportes de tierra en determinados parques les ha supuesto un incremento en la disponibilidad de espacios en los que instalar sus madrigueras.

En aves, se observa que las aves planeadoras, principalmente falconiformes, en parques eólicos lineales ubicados en lomas, tienden a seguir trayectorias fijas de menor coste energético, paralelas a los cordales montañosos, en concreto sobre la ladera de barlovento, lo que les supone un menor coste energético de los vuelos de desplazamiento. Evitan volar en la ladera de sotavento (Lizarraga & Saenz, 1997) en la que se producen tanto remolinos de aire como corrientes de elevada velocidad, en especial en las inmediaciones de las crestas (Elkins, 1995) que, en el caso de parques eólicos se verían complicadas de manera adicional por las turbulencias creadas por los aerogeneradores.

Los vuelos de trasiego por parte de otras aves se dan durante todo el año o en la época de estancia, si bien pocas de las especies del entorno vuelan a altura de riesgo excepción hecha de falconiformes como Buitre leonado o Cernícalo vulgar.

Finalmente, los vuelos de canto, que marcan territorios, atraen a las hembras y favorecen la cría, tienen diversas características según las especies y no todas los llevan a cabo; las especies que los realizan a la altura de giro de los rotores de los aerogeneradores son alaudidos, Calandria, especialmente, y Alondra común, cogujadas común y montesina y Bisbita campestre, aunque dada la altura de giro de los rotores de los aerogeneradores proyectados, los vuelos de canto se desarrollan a alturas inferiores.

En los estudios de seguimiento se ha comprobado que no existen diferencias significativas en el uso del espacio por aves de distintas clases de tamaño entre puntos de referencia y buena parte de los puntos de observación situados en parques eólicos, lo que hace suponer que el nivel de molestias sobre

las aves en sus actividades rutinarias en el entorno de los aerogeneradores podría ser relativamente reducido.

Por lo que respecta a la molestias a la migración, varios estudios que evaluaron esta afección son recogidos en la revisión de Benner et al. (1993). Sin embargo, solamente dos de ellos se llevaron a cabo en parques eólicos, refiriéndose el resto a máquinas aisladas. Los parques estudiados se situaban, además, en líneas de costa. Los resultados mostraron una alteración en la migración de diversas especies (Ánade azulón, Agachadiza común, zorzales, bisbitas, y Estornino pinto). Mostraron poca o ninguna afección Avefría europea, Alondra común y lavanderas. Las molestias se tradujeron tanto en alteraciones del sentido de vuelo como en el tamaño de los bandos de aves en migración (Winkelman, 1985a). En general, en el entorno de los parques eólicos existentes en Navarra que se encuentran situados en sierras, la mayor parte de la migración postnupcial diurna consiste en paseriformes -con predominio de fringílicos, seguidos a continuación por alaúcidos y zorzales- y palomas, en especial palomas torcaces ; los flujos son numéricamente menos importantes y además en parte localizados espacialmente, en los casos de Grulla común y Abejero europeo, de ambos milanos y, todavía en menor medida, de Cormorán grande. Se observan también ejemplares sueltos o pequeños bandos de cigüeñas blanca y negra así como también águilas pescadoras (*Pandion haliaetus*) volando en solitario (Lizarraga & Saenz, 1997, 1998, 1999, 2000; Saenz & Lizarraga, 2001, 2002; Saenz, 2003, 2004). En las instalaciones eólicas de Navarra, la migración es más notable hacia el este, aunque destaca también el entorno de El Perdón. En el PE El Camino a lo largo del ciclo completo se ha visto variaciones diarias, mensuales y estaciones muy significativas en el número de individuos y especies censadas en el área de estudio. Durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2019 el número de individuos estuvo más o menos constante (alrededor de unos 200 individuos) y es a partir de septiembre cuando se detectan varias especies migratorias durante varios meses; también se observan algunos momentos de menor presencia de aves. Esta dinámica se prolonga hasta finales de enero de 2020 cuando se detecta un nuevo descenso numérico y relativamente mantenido en número hasta finales de abril de 2020. Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numerosas especies e individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílicos, principalmente). También se han detectado grupos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. La migración de aves rapaces no ha sido muy patente con algunos milanos negros en grupos migratorios y algunas culebreras y calzadas migrando en solitario. Durante el invierno se han detectado varios ejemplares de Esmerejón en zonas abiertas de campos de secano y viñedos.

Por lo tanto, parece que las molestias originadas serían reducidas y que la instalación causaría, en todo caso, una afección limitada.

Por lo que se refiere a la migración de murciélagos o la migración nocturna de aves en Navarra, ya se ha señalado que es un proceso cuya importancia se desconoce casi en absoluto; no parece, por otro lado, ser una afección que haya sido estudiada en parques eólicos de otras regiones, según la bibliografía revisada.

Incremento en la accesibilidad del territorio

El incremento en la accesibilidad del territorio puede suponer afecciones a la fauna como consecuencia de una mayor frecuentación humana, aumento de la presión cinegética, etc. No obstante, con respecto a la situación preoperacional, el proyecto evaluado supone solo un discreto incremento de esta accesibilidad limitada a la mejora de los viales existentes. La afección se considera **NO SIGNIFICATIVA**.

11.3.6. Impactos sobre el medio socioeconómico y a la población

Molestias a la población por el ruido generado por el Parque Eólico

El Estudio acústico para el Parque Eólico “La Senda” se presenta como anexo VII del presente documento.

El estudio acústico concluye que las simulaciones acústicas efectuadas indican que los niveles sonoros generados por la instalación del “Parque Eólico La Senda” **no causan afección relevante** a ninguna zona habitada o que tenga consideración de zona residencial.

En fase de funcionamiento, los aerogeneradores producirán ruido mecánico originado por el movimiento y vibraciones de componentes mecánicos, así como ruido aerodinámico por el movimiento de las palas. Se viene demostrando en los estudios al efecto, que el nivel de ruido disminuye cada 20 m a razón de 1 a 2 dB hasta la distancia de los 200 m del foco emisor (mayor disminución en los primeros 100 m). Por tanto, a pie de torre, considerando una emisión por el aerogenerador de unos 100 dBA, la intensidad de ruido, a los 200 m del aerogenerador en las condiciones descritas, sería sólo de 60 dBA. Así el impacto puede considerarse como **NO SIGNIFICATIVO**.

Como conclusión, hay que señalar que la experiencia con este tipo de instalaciones en nuestro país viene demostrando que los parques eólicos no representan ningún problema en las poblaciones más cercanas, siendo más importante el ruido producido por el propio viento, sobre todo conforme la velocidad es más elevada, ya que éste enmascara el ruido producido por los aerogeneradores.

Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones

Las perturbaciones electromagnéticas producidas por los aerogeneradores podrían ser una fuente de molestias relativas para la población que vive en las inmediaciones por diferentes motivos:

- Efecto de "sombra" de las palas sobre la propagación de ondas electromagnéticas y, en particular, las señales de televisión.
- Perturbaciones originadas por la subestación y el tendido eléctrico, que pueden corregirse sin dificultades.

Es posible que se produzcan perturbaciones en la transmisión de dichas señales con los consiguientes perjuicios para la población de la zona, recomendándose como medida correctora verificar la nitidez de la percepción de las correspondientes señales en las entidades de población que se encuentren en la zona de afección del parque eólico. Para evitar estos problemas deben seguirse las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía y las normas establecidas en la legislación vigente.

Creación de puestos de trabajo

Durante la operación del parque eólico se crearán puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento del parque eólico. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de aerogeneradores, instalación y operación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de trabajo en sectores asociados, como son consultorías, gabinetes jurídicos, planificación, investigación, finanzas, ventas, marketing, editorial y educación. El impacto es **POSITIVO**.

Ahorro de combustibles fósiles

Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. Los proyectos de parques eólicos contribuyen a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.
- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.
- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

Puede concluirse, por tanto, que el impacto considerado en este apartado tiene el carácter de **MUY POSITIVO**.

11.3.7. Impactos sobre los usos del territorio

Afecciones a recursos agrícolas y ganaderos

Las afecciones a recursos agrícolas se refieren las pérdidas de superficie agrícola ocasionadas por la ejecución del proyecto en el área de actuación. En la tabla adjunta se exponen las superficies de cultivos herbáceos y leñosos que serán eliminadas como consecuencia de la ejecución del:

Tipo de cultivo	Superficies (ha)
	Total (afectado por infraestructuras permanentes)
Cultivos herbáceos y huerta	1,03
Cultivos leñosos	1,76
TOTAL	2,79

Tabla 70: Superficies de cultivos afectadas

En virtud de la escasa superficie implicada, las afecciones a estos recursos serán muy reducidas, limitándose a la pérdida de un porcentaje mínimo de las superficies dedicadas a estos usos. La

instalación del parque eólico no tendrá por tanto ninguna repercusión en la agricultura y ganadería de la comarca. Este efecto se considera, por tanto, negativo, directo, intensidad baja, a corto plazo, simple, temporal, reversible, recuperable y de grado **COMPATIBLE**.

Afecciones a recursos cinegéticos

El proyecto se ubica entre varios cotos de caza, de la delimitación de acotados válida para 2020 (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)*).

Coto	Matrícula	Titular	Infraestructuras que interceptan
ARAS	10052	Local	Viales, Zanjas, aerogeneradores, acceso a los aerogeneradores, torre de medición permanente, campamento de oficinas/acopios y edificio de mantenimiento.
AGUILAR DE CODÉS-LA POBLACIÓN-MEANO-MARAÑÓN	10053	Local	Zanjas
VIANA	10064	Local	Viales
TORRALBA DEL RÍO-AZUELO	10500	Local	Zanjas

Tabla 71. Cotos de caza interceptados por el proyecto.

Afecciones a Vías pecuarias y Montes de utilidad pública.

Algunas de las infraestructuras del parque interceptan montes ordenados, tanto de tipo público como privado (*Fuente: capa informativa de las ordenaciones forestales a fecha de diciembre de 2019 de la página web de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*):

Gestor	Instrumento	Tipo	Infraestructuras que interceptan
EELL Tierra Estella	Plan Técnico de Gestión de las masas forestales de <i>Pinus nigra</i> y/o <i>Pinus halepensis</i> de titularidad pública de la Comarca de Tierra Estella.	Público	Vial de acceso Zanjas

Tabla 72. Ordenaciones forestales de Navarra

Se trata un impacto sobre M.U.P significativo, de baja intensidad (1), de extensión parcial (2), de baja probabilidad de ocurrencia (1), y temporal (1) y reversible a corto plazo (1). Por lo tanto, debe considerarse como **COMPATIBLE (8)**.

Por otro lado, el proyecto no afecta a Vías Pecuarias.

11.3.8. Afecciones al Patrimonio Cultural

Según la información disponible, las zanjas por las que discurrirá la evacuación hacia la SE Las Llanas, interceptan el contorno de protección asociado al Yacimiento arqueológico *El Alto de Orcía* perteneciente al municipio de Aguilar de Codés, así como el Suelo de protección de valor cultural asociado al mismo.

En cualquier caso, se ha solicitado el correspondiente informe del Departamento de Cultura-Institución Príncipe de Viana sobre posibles hallazgos o yacimientos en la zona del proyecto “Parque Eólico La Senda” de acuerdo con los contenidos establecidos por la Comunidad Foral de Navarra para los estudios de impacto ambiental.

11.3.9. Afección sobre el paisaje

En la fase de explotación los impactos al paisaje se deben a la presencia de los aerogeneradores e instalaciones anexas. Se trata de un impacto de carácter extenso pero reversible una vez finalice la vida útil de las instalaciones y de intensidad variable en función del punto de observación.

Impactos sensoriales y estéticos

En la fase de operación el parque eólico inducirá cambios significativos en la percepción visual del terreno como consecuencia de la ruptura del horizonte propiciada por los aerogeneradores. No obstante, esta alteración, que solo será perceptible desde los puntos del territorio incluidos en la cuenca visual, es un impacto sujeto a una gran subjetividad, ya que la percepción varía en función de la persona que lo observa. Por tanto, para valorarlo es necesario, no solo tener en cuenta la percepción del proyecto individual, sino que hay que considerar el entorno en el que se engloba y la apreciación que los observadores tienen ya de este territorio.

De esta manera, y teniendo en cuenta que en las proximidades del proyecto ya existen otros parques eólicos, el impacto estético de éste se verá atenuado. Esto es debido a que, la afección estética de una actuación depende directamente de si su introducción supone una ruptura de la tendencia escénica predominante en la zona o no. Por esa razón, al existir en el área otros parques, la inclusión del Parque Eólico La Senda no ocasiona una ruptura de dicha tendencia escénica del paisaje, sino que es una continuación. Esta característica, que a priori podría ser positiva para el impacto de la actuación, se podría volver en negativa si se llegase a producir una saturación del paisaje por abundancia excesiva del mismo elemento.

Así mismo, es necesario indicar que los impactos sobre el paisaje se ven aumentados como consecuencia de las dimensiones de los aerogeneradores, que suponen una diferencia de alturas muy elevada en proporción con el resto de los elementos que lo conforman. No obstante, ese efecto negativo dependería en gran medida del observador, ya que, en muchas ocasiones, la visión de un parque eólico se asocia a energías renovables y limpias, en este caso además con un componente de innovación tecnológica. Esto provocaría que el impacto negativo anteriormente descrito disminuyera considerablemente o incluso se transformase en positivo.

Por todo ello se puede concluir que un impacto negativo, mínimo, directo, acumulativo, que se manifiesta a corto plazo, permanente, recuperable y continuo, y, por tanto, de carácter **MODERADO**.

Impactos sobre la funcionalidad paisajística

En la fase de explotación, el parque eólico no va a inducir alteraciones significativas en la distribución de los elementos que lo conforman, por tanto, no alterará la lógica territorial, ni tampoco afectará de forma significativa a su funcionalidad social y económica. Del mismo modo la operación del parque eólico no va a afectar de manera significativa a la biodiversidad y geodiversidad del territorio donde se implanta.

Por esta razón, el impacto del parque eólico sobre la funcionalidad paisajística durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE**.

Impactos sobre el significado histórico

Los impactos sobre el significado histórico son aquellos que pueden tener lugar sobre:

- Patrimonio heredado: transformaciones de elementos materiales o inmateriales que son resultado de herencias culturales de distintas épocas.
- Lugares de interés histórico: lugares en los que se desarrollaron acontecimientos de importancia en la configuración histórica del territorio.

La posible afección a bienes de interés cultural y otros elementos patrimoniales (patrimonio arqueológico, etnográfico...) derivada de la pérdida de calidad paisajística de su entorno no resulta muy significativa, ya que la inmensa mayoría de ellos se encuentra en los distintos núcleos de población, por lo que se produce un efecto barrera como consecuencia de todas las viviendas y otras infraestructuras que los rodean. Aquellos que no se encuentran en los núcleos rurales presentan, como el Camino de Santiago, por lo general, vegetación arbolada próxima, que también provoca un efecto pantalla que imposibilita la visión de la mayor parte del parque eólico.

El impacto puede considerarse pues como **COMPATIBLE**.

Impactos sobre el patrimonio natural o científico

Los impactos sobre el patrimonio natural o científico son aquellos que afectan a valores naturales o suponen una pérdida de información científica y ambiental de la zona. La afección derivada de la posible pérdida de calidad paisajística del entorno de los espacios naturales será la derivada de la visibilidad del proyecto desde cada uno de ellos.

Ha de señalarse que la presencia de otros parques eólicos en el entorno ya produce una afección significativa sobre los valores paisajísticos de estos espacios. Igualmente, existen otros espacios naturales en la zona objeto de estudio, pero no son interceptados por el proyecto y se hallan más cercanos a otros parques ya existentes. Por tanto, la afección por causa de la presencia del Parque Eólico La Senda se vería diluida en el efecto acumulativo. Por todo ello, el impacto se puede considerar como **COMPATIBLE**.

11.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El objeto de este punto es identificar brevemente los efectos que se producirán como consecuencia del cese de la actividad del Parque Eólico La Senda y de las obras de desmantelamiento de todos sus elementos. El desmantelamiento de este parque eólico seguirá un Plan que se elaborará con detalle de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación. El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona de acuerdo con sus características iniciales. En esta fase se han identificado de forma general los siguientes efectos:

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire
- Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada en las obras de desmantelamiento
- Incremento del nivel sonoro
- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales o subterráneas por un almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las labores de desmantelamiento
- Compactación de los terrenos por la maquinaria
- Incremento de sólidos en suspensión en el agua como consecuencia de las obras de desmantelamiento
- Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria
- Demanda de mano de obra durante el desmantelamiento
- Impacto paisajístico por el desmantelamiento de las instalaciones
- Deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico pesado inducido por las obras de desmantelamiento
- Incremento del tráfico

11.4.1. Impactos sobre el medio atmosférico

Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire

En la fase de desmantelamiento del proyecto se puede presentar un incremento de partículas por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc., que pueden provocar un aumento local de los niveles de polvo en la atmósfera. Debe tenerse en cuenta que las labores de desmantelamiento del proyecto tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen los trabajos de desmontaje de la planta. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo,

sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja, es de extensión puntual, de baja probabilidad de aparición, temporal y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos durante los trabajos de desmantelamiento

El aumento de los niveles sonoros en fase de desmantelamiento tiene el mismo origen que durante la fase de construcción y se deben al tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material, movimiento de maquinaria de obra, señales acústicas de seguridad, etc. Por otra parte, las labores de desmontaje tendrán un carácter temporal y las afecciones producidas por este incremento en los niveles de ruido cesarán una vez que finalicen los trabajos. Por tanto se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es no significativa, es de extensión no significativa, de baja probabilidad de aparición, temporal y reversible a corto plazo. Así pues el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**

11.4.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

Alteración de la estructura y calidad del suelo. Compactación

Los trabajos de desmontaje requerirán la preparación de campas de trabajo para la instalación de la maquinaria precisa, acopio de elementos desmontados, etc. lo que generará la compactación del terreno. No obstante, dada la escasa superficie afectada se trata de un impacto poco extenso, que no tendrá incidencia alguna sobre la conservación de los suelos de la comarca. Por tanto se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, simple, permanente, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y continuo.

La intensidad o magnitud de la afección es baja, es de extensión no significativa, de media probabilidad de aparición, permanente y reversible a corto plazo. Así pues el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO**. Además, tras el desmantelamiento de la planta solar se procederá la restauración edáfica de los terrenos afectados.

Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos

Se producirá en el caso de vertidos accidentales durante los trabajos de desmantelamiento del parque eólico y durante el transporte de estos materiales y residuos. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión no significativa y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO**.

11.4.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras

Durante los trabajos de desmantelamiento existe la posibilidad de que algún tipo de residuos pueda ser arrastrado hacia los cursos fluviales. No obstante, debido a que el almacenamiento de residuos se realizará fuera y alejado de los cauces, no se prevé ningún tipo de afección respecto a las aguas superficiales o subterráneas. Aun así, y para evitar posibles impactos sobre este medio, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

Si se adoptan las medidas de seguridad habituales y las que se exponen en el capítulo de medidas preventivas y correctoras, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión no significativa y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO**.

11.4.4. Impactos sobre el medio biótico

Incremento del riesgo de incendios forestales

El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de desmantelamiento, debido al paso de maquinaria, labores de desmontaje, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío. Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de desmantelamiento se adoptarán idénticas medidas a las propuestas para la fase de construcción. Aunque en la periferia de las zonas de actuación existe vegetación de interés y de alto valor de conservación que podría verse afectada por un incendio, la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, el impacto se evalúa como **COMPATIBLE**.

Degradación de la vegetación en las áreas periféricas

Durante el desmantelamiento de la instalación, se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a la zona de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal, oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria

Tal como ocurría en la fase de construcción, durante la fase de desmantelamiento, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles.

El entorno inmediato del proyecto es zona de campeo habitual de especies de alto interés conservacionista (catalogadas como En Peligro de Extinción o Vulnerables), como los aguiluchos lagunero, y pálido, aguililla calzada, milano negro, etc. Sin embargo, debido que la propia presencia del proyecto habrá desplazado a la fauna más vulnerable y a que, con la información disponible, no se afecta directamente a áreas de reproducción de estas especies consideradas vulnerables o sensibles, la magnitud del impacto se valora como baja. El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de desmantelamiento de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas los trabajos desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan los trabajos. Es continuo y periódico. Por tanto, el efecto se valora como **COMPATIBLE**.

11.4.5. Efectos sobre la población y socioeconómicos

Demanda de mano de obra durante la fase de construcción

Durante la fase de desmantelamiento se necesitará personal para llevar a cabo los trabajos. Se trata de un efecto positivo cuya consecuencia es la creación de puestos de trabajo, ya sean directos o indirectos.

Los puestos de trabajo generados serán en su mayor parte de carácter temporal, mientras duren los trabajos de desmantelamiento. Además del potencial empleo directo, se generarán en la fase de otros puestos de trabajo de carácter indirecto para cubrir las necesidades de alojamiento, restauración, etc. Es por ello que este efecto se estima como significativo.

El efecto es positivo y directo sobre el medio socioeconómico. Es simple y sinérgico, ya que se potencia la acción de otros efectos beneficiosos. Es temporal, ya que se limita a la etapa de construcción y se produce a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción del proyecto.

Este efecto **POSITIVO** se manifestará durante los meses que duren las obras de construcción, y dada la regresión que está sufriendo la economía regional y nacional en los últimos años, la magnitud del efecto se considera media.

12 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

En este apartado se realiza un análisis de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, tal y como se recoge en la ley 21/2013 de evaluación ambiental, tras la modificación realizada por la ley 9/2018.

En dicha ley se define vulnerabilidad del proyecto como las *“características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe”*.

Por tanto, para realizar el análisis es necesario identificar aquellas catástrofes que pudieran afectar al proyecto, ajenas a este, y los accidentes graves que pudieran generarse durante las fases del proyecto. Una vez identificados, se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante estos riesgos y los efectos esperados sobre los factores ambientales.

12.1. CATÁSTROFES

Según la ley 9/2018 se define como catástrofe al *“suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”*.

12.1.1. Riesgo Sísmico

Un terremoto consiste en la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones.

En el contexto español, la actividad sísmica de Navarra es moderada, encontrándose en un punto intermedio entre las zonas más activas del sur y las zonas más estables de la meseta.

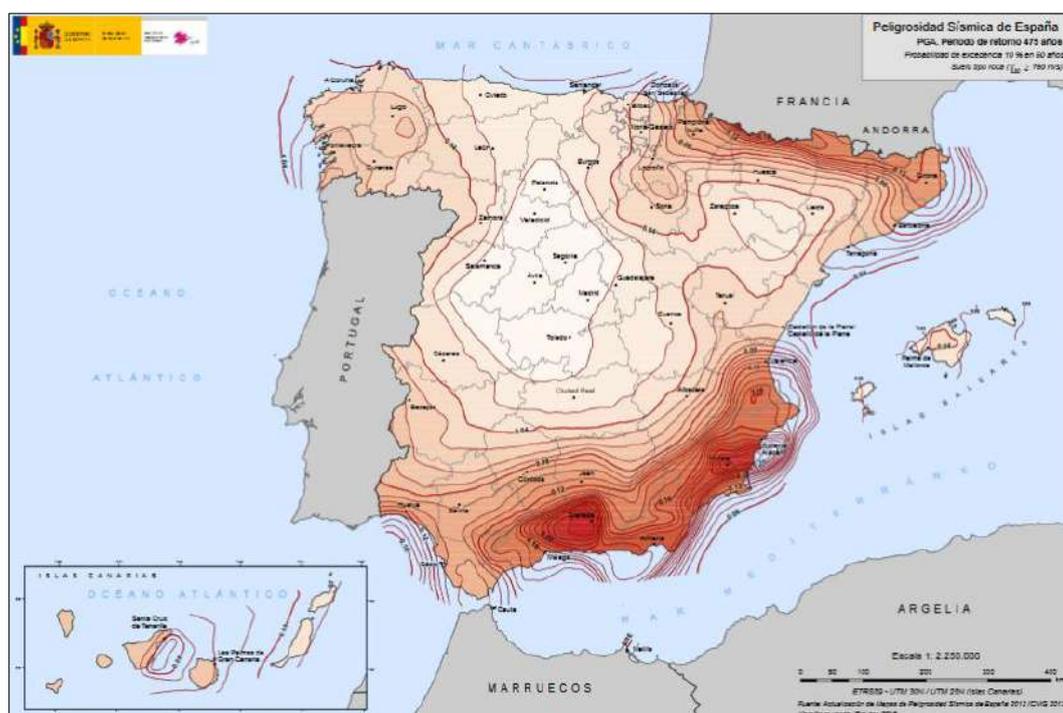


Ilustración 38. Mapa de peligrosidad sísmica de España.

Por otro lado, según los mapas de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional, el proyecto está ubicado en una zona de intensidad < VI según la escala EMS-98, con valores de aceleración sísmica entre 0,06 g y 0,07 g.

Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo sísmico

En las fases de construcción y desmantelamiento, la improbable ocurrencia de un terremoto podría implicar daños en los vehículos y maquinaria estacionados y en los almacenamientos temporales y acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites. Sin embargo, como consecuencia de las características de la obra y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante terremotos es muy baja, prácticamente inexistente. Por otra parte, en estas fases, el número de maquinaria y vehículos presentes en las obras, así como las cantidades almacenadas de sustancias potencialmente contaminantes y residuos peligrosos que eventualmente pudieran verse afectadas por un terremoto es muy reducida.

Para la fase de operación, los efectos adversos esperados provienen principalmente de la caída de los aerogeneradores ante terremotos de elevada intensidad, pudiendo provocar daños a personas en el radio de afección de las turbinas (especialmente durante la fase de construcción y desmantelamiento) o la contaminación del suelo y las aguas superficiales por vertidos de aceites usados en los propios aerogeneradores.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, no es esperable que este suceso pueda incidir en el proyecto potenciando a su vez los efectos adversos que pueda tener un terremoto por sí mismo sobre los factores ambientales. Por tanto, y a pesar de que estos sucesos no son descartables para períodos

amplios de tiempo, se puede catalogar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de terremotos como **muy baja**.

1.1.1. Incendios forestales

Un incendio forestal es aquel fuego que se extiende sin control por terreno forestal que no estaba destinado a arder.

En un ámbito general, y según el Mapa de Riesgo Forestal del Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, parte del emplazamiento se sitúa en la Zona I y otra parte en Zona III, de riesgo muy alto por incendio forestal y de riesgo alto, respectivamente.



Ilustración 39. Mapa de Riesgo Forestal de Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.

Por otra parte, según el Artículo 2. “*Declaración de zonas de riesgo*” de la Orden Foral 222/2016, de 16 de junio, de la Consejería de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, “*se declaran la totalidad de los terrenos forestales de la Comunidad Foral de Navarra y sus áreas colindantes como zonas de riesgo medio de incendios forestales*”.

Vulnerabilidad del proyecto ante incendios forestales

Teniendo en cuenta las características del proyecto, no es esperable que en caso de que un incendio forestal alcance las instalaciones proyectadas, estas incidan significativamente en los factores ambientales potenciando los efectos que por sí mismo puede tener un incendio forestal. Por tanto, puede considerarse la vulnerabilidad del proyecto ante incendios forestales como **baja**.

Los efectos adversos esperados en caso de que un incendio forestal alcance las infraestructuras del proyecto:

- Emisión a la atmósfera de gases contaminantes y partículas debido a la quema de los componentes, empeorando por tanto la calidad del aire.
- Daños personales a los trabajadores de la instalación, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

Por otro lado, los viales de acceso ejecutados podrían ralentizar la propagación del incendio, actuando como cortafuegos.

1.1.2. Vientos fuertes

El origen del viento está en la diferencia de presión entre dos puntos de la superficie terrestre, lo que ocasiona que exista una tendencia al equilibrio, desplazándose las masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Cuanto mayor sea la diferencia de presión mayor será la fuerza del viento.

Según la velocidad se pueden clasificar en:

- Moderados (velocidad media entre 21 y 40 km/h),
- Fuertes (velocidad media entre 41 y 70 km/h),
- Muy fuertes (velocidad media entre 71 y 120 km/h)
- Huracanados (velocidad media mayor de 120 km/h).

Según la Zonificación del Viento en Navarra (Meteorología y Climatología de Navarra, AEMET), el emplazamiento se sitúa en dos zonas de velocidad media del viento: 4 ± 2 m/s y 6 ± 3 m/s.

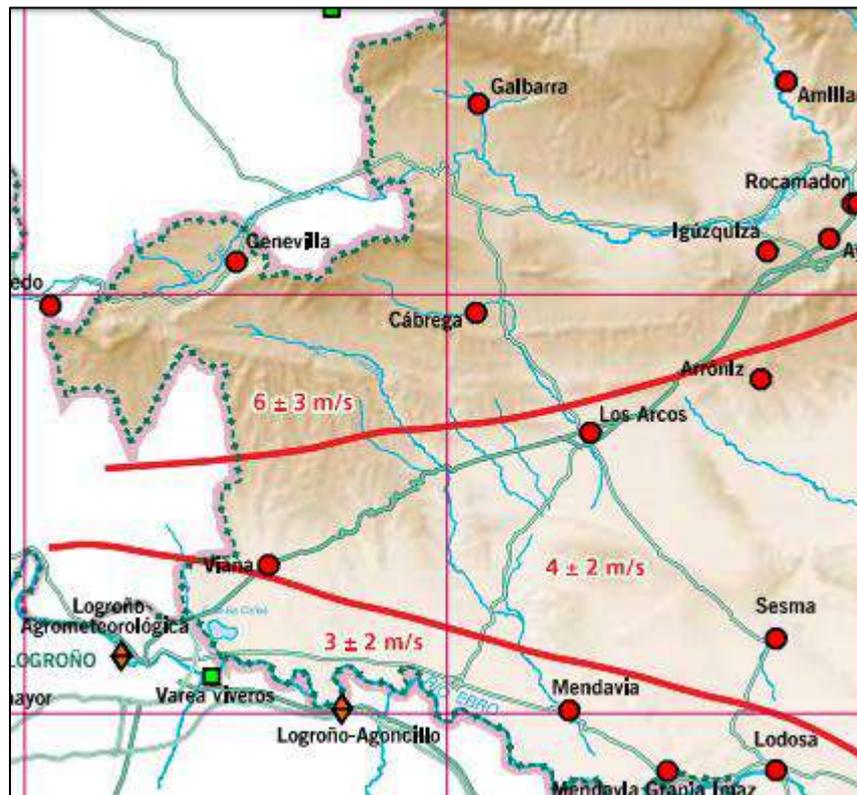


Ilustración 40. Zonificación del Viento en Navarra. Área de estudio.

En el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico las rachas máximas a partir de “fuertes” y con este criterio se establecen los umbrales para las diferentes zonas del país. Para la zona en la que se localiza el proyecto (en la zona Centro de Navarra) se establecen los siguientes umbrales de velocidad y niveles de riesgo:

Racha máxima (km/h)	Umbrales de velocidad y niveles de riesgo		
	Racha máxima (km/h)		
Centro de Navarra	70	90	130
Nivel de riesgo	SIN RIESGO	IMPORTANTE	EXTREMO

Tabla 73. Vientos fuertes. Umbrales de velocidad y niveles de riesgo. Fuente: Plan METEOALERTA.

Nivel amarillo: No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.

Nivel naranja: Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).

Nivel rojo: El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

Vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes

En las fases de obras y de desmantelamiento la ocurrencia de vientos fuertes podría acarrear el arranque y arrastre de árboles y acopios de materiales de construcción, casetas de obra, vallados y cerramientos provisionales, paneles informativos y cartelería de la obra, etc. Eventualmente podrían producirse también arrastres y dispersión de acopios de obra y de residuos almacenados

temporalmente. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes es muy baja.

En la fase de operación los efectos negativos como consecuencia del riesgo por vientos fuertes provendrían de la improbable caída de los aerogeneradores o rotura de las palas. En ambos casos la afección al medio sería de carácter puntual, pudiendo provocar daños a personas en el radio de afección de las turbinas o la contaminación del suelo y las aguas superficiales por vertidos de aceites usados en los propios aerogeneradores.

Teniendo en cuenta estos supuestos, se puede clasificar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de vientos fuertes como **muy baja**.

1.1.3. Inundaciones

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones considera todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad.

Además, las inundaciones son el riesgo natural que más habitualmente produce daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos.

El emplazamiento del proyecto se localiza fuera de las zonas definidas como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) clasificadas de la siguiente manera en función del riesgo de inundación:

- Z.I. con alta probabilidad (T=10 años).
- Z.I. de inundación frecuente (T=50 años).
- Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años).
- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

Por otra parte, el Plan de Ordenación Territorial 4 “Zonas Medias” y el 5 “Eje del Ebro” de Navarra clasifica ciertas zonas de los terrenos del área de implantación como llanura aluvial con riesgo de inundación. Estas zonas interceptan con los diferentes elementos del parque eólico, aun así, no tiene un nivel de riesgo concreto asociado.

Vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones

En las fases de obras y desmantelamiento, los acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites de los vehículos y maquinaria diversa implicados en las obras podrían verse afectados en caso de avenida o inundación provocando el arrastre de sustancias contaminantes almacenadas. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, de sus moderadas dimensiones, ubicación y escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones es muy baja, prácticamente inexistente. En general la probabilidad de ocurrencia de una inundación

es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento.

Hay que señalar que la construcción del proyecto no supone cambios en la topografía del terreno ni implica la creación obstáculos que pudieran facilitar la ocurrencia de una inundación o agravar los daños provocados por una inundación.

En la fase de explotación, los elementos susceptibles de verse afectados en caso de una avenida serían combustibles, aceites y residuos almacenados como parte del material asociado al mantenimiento del Parque Eólico. Sin embargo, la cantidad de estos sería mucho menor que en las fases de obra y desmantelamiento. Además, como se ha señalado, el proyecto no se halla en un área de riesgo potencial de inundación. Por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de este suceso es muy baja.

Teniendo en cuenta esto supuestos, se puede clasificar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de inundaciones como **muy baja**.

1.1.4. Tormentas y rayos

Según protección civil se considera una tormenta como “una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que tiene una manifestación luminosa, el relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o retumbo sordo, el trueno. Las descargas con relámpago pueden producirse en el interior de la propia nube, salir de una nube a otra o alcanzar el suelo, en cuyo caso recibe el nombre de rayo”.

Los rayos pueden provocar efectos secundarios como incendios forestales, además de muertes por afeción directa. En el caso del proyecto del Parque eólico La Senda, los rayos pueden afectar a las infraestructuras eléctricas, especialmente en la subestación y la línea eléctrica de evacuación. Estas infraestructuras han sido diseñadas con los elementos de protección adecuados frente a descargas atmosféricas, como son la instalación de pararrayos y conexiones a tierra según las normas de aplicación.

Vulnerabilidad del proyecto ante tormentas y rayos

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas de protección, la probabilidad de que este suceso pueda incidir en el proyecto y que a su vez pueda desencadenar efectos adversos (como un incendio forestal), es reducida, por lo que puede catalogarse la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de este tipo de catástrofe como **baja**.

Los efectos adversos esperados derivados de estas tormentas y descargas eléctricas provienen de la posibilidad de actuar como sucesos iniciadores de incendios en las infraestructuras eléctricas del proyecto, desembocando a su vez en incendios forestales. Tal y como se ha comentado anteriormente, en las áreas cubiertas por repoblaciones forestales, robledales y matorral, el índice de combustibilidad de la vegetación es alto.

Estos incendios tendrían impactos en los distintos factores ambientales estudiados, como pueden ser:

- Impacto sobre la vegetación.

- Impacto sobre la fauna.
- Efectos sobre los balances hidrológicos.
- Impacto sobre la calidad de las aguas.
- Erosión del suelo.
- Reducción de la calidad del aire por emisión de contaminantes y partículas.
- Impacto sobre el paisaje.
- Afección a los núcleos de población localizados en las inmediaciones del parque eólico.
- Daños personales a los trabajadores del parque eólico y subestación, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

1.2. ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al “suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente”.

En el caso del Parque Eólico La Senda y sus infraestructuras eléctricas de evacuación, los principales accidentes graves que pueden producir daños sobre las personas se encuentran relacionados fundamentalmente con las fases de construcción y desmantelamiento, ya que son las que registran mayor uso de maquinaria y suponen una mayor presencia y movilidad de los operarios. En cuanto a la fase de explotación, los riesgos resultan sensiblemente menores, estando ligados principalmente a las operaciones de mantenimiento periódico o de reparaciones. El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo.

Por otro lado, atendiendo a los accidentes graves que puedan afectar al medio ambiente, cabe destacar como más relevante el riesgo de incendio. Durante el periodo de 2006-2015, un 52,70% de los incendios registrados en España fueron provocados por negligencias o accidentes (Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Este riesgo encuentra relacionado con el uso de maquinaria o de ciertas herramientas, así como con actuaciones negligentes del personal, por lo que será más elevado durante la construcción del Parque Eólico.

Por otro lado, también existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias contaminantes al suelo o al medio hídrico. De nuevo, el riesgo es mayor durante la fase de construcción, asociado a la mayor presencia de maquinaria y materiales en entornos no urbanizados o naturales. En todo caso, dadas las características del proyecto, los potenciales vertidos serán puntuales y de escasa relevancia. Además, se seguirán los protocolos de actuación existentes en caso de derrame, para controlar y minimizar la posible afección ambiental.

1.3. CAMBIO CLIMÁTICO

El Cambio Climático es un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo primero, establece la siguiente definición de cambio climático: *“cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*.

En el marco del Quinto Informe del IPCC, según el “Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza” (Masson-Delmotte et al, 2018), es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 °C respecto a los niveles preindustriales entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al nivel actual. Escenarios más pesimistas cifran el aumento de la temperatura en 2 °C o incluso valores superiores.

En el documento “Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” (Field et al, 2014), se atribuyen entre otros los siguientes impactos observados en Europa al cambio climático:

- *“Cambios en el momento en que ocurren las descargas y las inundaciones extremas fluviales (nivel de confianza muy bajo, contribución pequeña del cambio climático)”*.
- *“Aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia, más allá de los aumentos debidos al uso del suelo (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático)”*.
- *“Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (nivel de confianza muy alto)”*.

Por otra parte, se realizan proyecciones como las siguientes:

- *Es “probable que, a nivel mundial, para episodios de precipitación de corta duración, se produzca una evolución a más tormentas individuales intensas y a menos tormentas de poca intensidad”*.
- *Es “muy probable que en la mayoría de las zonas terrestres aumente la frecuencia y/o duración de las olas o períodos de calor”*.

Anteriormente, las previsiones del VI Documento Técnico del IPCC (Bates et al, 2008) ya señalaban que en latitudes medias similares a la que ocupa España resulta probable un aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de precipitación, así como una disminución de valores medios en verano.

Con respecto a las predicciones a nivel regional, en el documento “Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4” (Morata Gasca, 2014) de AEMET, se indica que:

- La mayoría de los escenarios predictivos considerados muestran una disminución de la tasa de precipitación en la España peninsular asociada al cambio climático a lo largo del siglo XXI. En la mitad norte de la península se observa disminución de la tasa de precipitación entre 0-10% para finales de siglo.
- Por otro lado, “se aprecia un aumento de los períodos secos mayor en verano y primavera que en invierno y otoño”. Los modelos también sugieren “un aumento de la tasa de precipitaciones intensas, aunque sin tendencia aparente”.
- En cuanto a la evolución de los fenómenos de vientos extremos, los resultados obtenidos son poco concluyentes; “la intensidad de las rachas máximas varía de manera desigual a lo largo del período con los valores más bajos en la segunda mitad del SXXI”, tratándose de cambios de escasa magnitud.
- No obstante, la tendencia parece ser a que la velocidad del viento neta (Nikulin et al., 2011) disminuya en latitudes inferiores a los 45º N, lo que incluye al conjunto de la península ibérica.
- Se espera que el valor medio de las temperaturas máximas aumente entre 3ºC y 5ºC, mientras que el de las mínimas lo hará entre 3ºC y 4ºC.

Por tanto, existe cierta incertidumbre y no es posible cuantificar la alteración, pero debe tenerse en cuenta que en los próximos años puede llegar a darse un aumento tanto en la intensidad como la frecuencia de:

- Incendios forestales en la época estival.
- Episodios de precipitaciones intensas que puedan dar lugar a inundaciones.
- Tormentas y rayos.

En todo caso, tal y como se ha justificado previamente, el proyecto no resulta especialmente vulnerable ante ninguno de los riesgos mencionados, siendo su vulnerabilidad ante estos de baja a muy baja. La magnitud del cambio en los niveles de riesgo no parece ser la suficiente como para que la vulnerabilidad del proyecto ante estos riesgos aumente.

13 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este apartado se analizan las medidas preventivas que se recomienda aplicar en las fases de diseño y de ejecución de las obras, con el fin de minimizar al máximo las afecciones ambientales. Junto con éstas, se definen las medidas correctoras propuestas durante la explotación del parque, cuyo fin es regenerar el medio alterado, reducir o anular los impactos ambientales.

13.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

13.1.1. Generales

Durante la fase de obras:

- Se balizará la vegetación natural de la zona, especialmente la vegetación de especial interés si se detectara en el entorno inmediato a las obras.
- Se balizará la zona de almacenamiento de materiales y productos, no permitiéndose fuera de la zona de obras el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida de basura para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.
- De forma más o menos periódica, se procederá a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos y basuras en vertedero controlado. Asimismo, al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.
- Está previsto que todos los residuos generados sean almacenados convenientemente y gestionados adecuadamente por gestor autorizado en función de su naturaleza:
 - Residuos peligrosos: serán almacenados temporalmente en lugares específicos dispuestos a tal efecto y entregados a gestores debidamente autorizados de acuerdo con la legislación vigente.
 - Residuos sólidos asimilables a urbanos: se recogerán y serán gestionados por una empresa autorizada.
 - Residuos sólidos inertes: todos los inertes producidos en las obras serán depositados en un vertedero autorizado.
- En ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o en cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismos.
- Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden. Los grupos electrógenos funcionarán sobre superficies impermeables.
- Se dispondrá de zonas específicas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc., de la maquinaria siempre que no sea posible su realización en talleres.
- Se determinarán lugares concretos para la limpieza de las cubas de hormigón con el fin de evitar la dispersión de restos. Estos depósitos estarán protegidos con plásticos que eviten el filtrado del material, y tras su endurecimiento, se procederá a su recuperación.
- Si se producen derrames de algún tipo se procederá de inmediato a la recogida de las tierras contaminadas depositándose en los contenedores homologados de residuos peligrosos

correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.

- Se dispondrá de un sistema de baño químico portátil o fosa séptica gestionado de acuerdo con la legislación vigente. En caso de que esté previsto el vertido de aguas negras, se dispondrá de un sistema de depuración previo adecuado.

Durante la fase de explotación:

- De forma general, los residuos producidos serán controlados y gestionados conforme a la legislación vigente en cada caso, pudiendo distinguir básicamente entre diferentes tipos de residuos que se almacenarán y gestionarán de forma separada:
 - Residuos sólidos asimilables a urbanos (papel, cartón, plásticos, bolsas, basuras de tipo doméstico): Serán almacenados en contenedores y gestionados a través de un gestor autorizado. Se realizará además una segregación en origen, primando el reciclaje cuando sea posible.
 - Residuos peligrosos: serán almacenados temporalmente en lugares específicos dispuestos a tal efecto y entregados a gestores debidamente autorizados de acuerdo con la legislación vigente.

En el almacenamiento de estas sustancias se seguirá una instrucción para que estén correctamente segregados y etiquetados según el tipo y peligrosidad. Todos estos residuos serán almacenados temporalmente en un almacén de residuos dispuesto a tal efecto y gestionado adecuadamente por gestores autorizados, no permitiéndose en ningún caso su vertido directo sobre el terreno. El gestor autorizado es el que procederá al traslado de los residuos hasta una instalación de tratamiento o eliminación.

- Como norma general se deberá cumplir estrictamente la legalidad vigente, y se priorizarán las opciones, según el siguiente orden:
 - 1) Reducción de la cantidad de residuos en origen. Se tendrán en cuenta las mejores tecnologías disponibles (MTDs) para utilizar productos que generen menos residuos.
 - 2) Priorización de la gestión de los residuos como el reciclaje/aprovechamiento posterior (valorización energética, reciclaje de componentes) frente a las opciones de eliminación (vertedero, incineración).
- Para evitar vertidos, los bidones de residuos y la zona de almacenamiento de productos químicos, irán provistos de cubetos o plataformas de seguridad estancas con bordillo donde quedarían retenidas las posibles fugas.
- En caso de producirse alguna fuga de combustible, aceite o residuos peligrosos en fase líquida, se procederá inmediatamente a controlar el derrame, con algún tipo de absorbente que retenga los contaminantes. Los absorbentes contaminados serán entregados posteriormente a gestor autorizado ya que se convertirían inmediatamente en otro residuo peligroso.
- Con el fin de poder alojar posibles derrames de aceite procedentes del transformador de la subestación, esta cuenta con un kit anti-derrames, que contiene los medios adecuados para la para la retención y absorción de posibles derrames de residuos líquidos. En el caso de una

emergencia ambiental, además de los planes de actuación primarios, el contratista cuenta con una empresa que aportaría los medios necesarios para actuar en caso de que un accidente pudiera constituir un riesgo de contaminación de suelos.

13.1.2. Suelo

- Las obras deberán afectar exclusivamente a los terrenos necesarios, evitando incidencias en superficies no requeridas por la obra. Se preverán espacios adecuados para el acopio de materiales, ubicación de casetas de obra, aparcamiento de vehículos, etc.
- Se aprovecharán los caminos existentes, de forma que, se reduzca la apertura de nuevos accesos.
- Se separará la tierra vegetal o capa superior fértil, con el fin de poder utilizarla para el sellado y acondicionamiento de zonas afectadas por las obras. La tierra vegetal deberá guardarse de forma correcta, evitando su mezcla y contaminación con otros materiales, con el fin de poder ser usada posteriormente para el cubrimiento de superficies afectadas por las obras. Se recomienda no acopiarla en volúmenes superiores a 1,5 m, ni manejar la tierra cuando la humedad sea excesiva para evitar la pérdida de las características edáficas. En el caso de que se acopie en montones de mayor altura, deberán realizarse volteos regulares de la tierra para mantener sus características.
- Se tendrá especial cuidado de evitar el vertido de grasas y aceites al suelo, derivados del mantenimiento de la maquinaria, debiendo recogerse en caso de vertido accidental todo el material contaminado y entregarse a un gestor autorizado. Cualquier operación de mantenimiento de los vehículos y equipos se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos en contenedores adecuados para su posterior entrega a los gestores autorizados.
- Las dimensiones de las plataformas serán las indicadas en el proyecto. Se realizarán de modo que se reduzca al mínimo la ocupación del terreno natural. Se ha de indicar que, tras la ejecución de las obras, se debe mantener el espacio de la plataforma sin uso agrícola para permitir labores de mantenimiento del parque.
- Se recomienda que los trazados de los nuevos caminos y de las zanjas se realicen, siempre que sea posible, paralelos, con objeto de afectar a la mínima superficie posible.

13.1.3. Vegetación

- Si bien no existe una afección importante sobre áreas de vegetación natural se prestará atención para reducir al mínimo la incidencia directa sobre ella.
- Aplicación de un Plan de Prevención y Extinción de incendios durante la construcción del parque eólico y ampliación de la subestación.
- El contratista de la obra deberá elaborar un Plan de Emergencia específico para los trabajos de construcción, en el que se recogerán las medidas contra incendios dispuestas en obra y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se retirarán los restos de vegetación eliminados con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales.
- En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio, ya que la vegetación existente es un combustible que arde fácilmente.

En este sentido, se dotará a las zonas operacionales con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios a fin de proteger la zona y el entorno de posibles incendios”. En todo caso se, cumplirá rigurosamente toda la normativa vigente que resulte de aplicación en esta materia.

- Las instalaciones de protección contra incendios se adaptarán a la normativa de aplicación definida en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, RD 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales; RD 513/2017, de 22 mayo, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios; RD 337/2014, de 9 de mayo; Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Para la determinación de las protecciones contra incendios de la subestación, se realizará un proyecto PCI de acuerdo con lo indicado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, RD 2267/2004, de 3 de diciembre.
- En el proyecto se especifican las medidas adoptadas para evitar la producción del fuego actuando en la medida de lo posible sobre cada uno de los elementos que intervienen en el Tetraedro del Fuego.
- Todas las instalaciones contra incendios serán mantenidas en base a lo dispuesto en el RD513/2017.

13.1.4. Fauna

- Aunque el uso ganadero en el emplazamiento del parque eólico proyectado es relativamente reducido, es necesario prever que en cuanto el parque eólico se encuentre en funcionamiento, será necesario eliminar de forma inmediata todo cadáver de ganado de las inmediaciones, para evitar posibles situaciones de peligro de aves necrófagas (Milano Real, Milano Negro, Alimoche Común, Buitre Leonado). Esta medida se deberá llevar a cabo en colaboración con los pastores de la zona, ya que sería de gran interés que participaran en lo posible, comunicando la presencia de algún cadáver.

13.1.5. Usos del suelo

- Se procurará llevar a cabo las obras de instalación del Parque durante los meses del año que afecten lo menos posible al desarrollo de los cultivos.
- Dado el aprovechamiento agrícola predominante en el emplazamiento, se atenderá para reducir la afección en las labores correspondientes, así como la superficie a alterar.
- Se restablecerán los caminos existentes afectados por las obras, manteniendo las condiciones de partida de éstos.

13.1.6. Infraestructuras

- Se mantendrá una distancia mínima a las carreteras catalogadas de la Red de Carreteras de Navarra de 150 m del aerogenerador más próximo.

13.1.7. Paisaje

- Se considerará, en la medida de lo posible, la ubicación más adecuada de las instalaciones según la orografía del lugar, atendiendo a la perspectiva desde las carreteras y poblaciones más cercanas.

13.1.8. Hidrología

- A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal. El aporte de los drenajes transversales de los caminos a la red hidrológica se hará gradualmente, evitando erosión, deposición de sólidos o inundaciones.
- Se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía. La salida de los drenajes transversales de caminos y de los puntos donde las cunetas evacuen al terreno, así como los tramos de cuneta en zonas de elevada pendiente dispondrán de sistemas protectores y/o de disipación de energía para evitar fenómenos erosivos.
- También está previsto evitar los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial.

13.2. MEDIDAS CORRECTORAS

A continuación se procede al análisis de las distintas medidas correctoras que se deben adoptar, enumerándolas según los distintos elementos del medio.

13.2.1. Suelo

- La tierra vegetal se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras o de nueva creación: entorno de los aerogeneradores, plataformas y taludes de las mismas, zanjas, bordes de caminos, zonas de acopio y reposo de la maquinaria, eventuales escombreras, etc. Todas estas superficies serán revegetadas.
- Al final de la obra civil y de los movimientos de tierra propios de la obra, los taludes y bordes de los caminos deberán ser corregidos y regularizados, suavizando los perfiles y las pendientes finales, de forma que faciliten el posterior sellado con tierra vegetal y la revegetación.
- El relleno de las zanjas deberá ser regularizado de forma que quede integrado en el terreno circundante, teniendo en cuenta el necesario aporte de tierra vegetal y los asentamientos posteriores. Los materiales depositados (tierras, piedras y rocas) en los laterales de las zanjas deberán ser retirados.
- Los cambios de pendiente deberán ser graduales, evitando aristas y superficies inclinadas planas y ajustándose lo más posible a las formas naturales. Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas superficies son el entorno de las torres, plataformas, bordes de caminos, zanjas y vertederos eventuales de tierras y escombros.

- Se preverá el acopio de tierra vegetal preferentemente del entorno del parque eólico. En cualquier caso, la tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados.

13.2.2. Acopios de tierras excavadas

A la hora de verter los excedentes de excavación, se considerarán los siguientes aspectos:

- Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
- El vertido no deberá afectar a vegetación arbórea natural de la zona. Será preferible utilizar superficies de cultivo para realizar los acopios ya que la recuperación de su uso es más rápida.
- Los acopios no se situarán en terrenos con pendientes con el fin de asegurar la máxima estabilidad y minimizar los procesos erosivos.
- Se restaurarán y revegetarán los terrenos utilizados como vertederos a fin de evitar tanto futuros problemas de erosión, como alteraciones paisajísticas. Previamente se habrá procedido a la regularización y reperfile del vertido de forma adecuada al terreno circundante.

13.2.3. Vegetación

- En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá a la restauración de la cubierta vegetal de acuerdo con lo especificado en el Anexo V Plan de Restauración.
- Se sembrarán todas las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies.
- Las especies a emplear serán, en la medida de lo posible, autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar: El origen de la planta será cuando menos de la misma región biogeográfica con el objeto de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.
- Se realizarán, al menos en el primer año vegetativo, labores de mantenimiento a fin de supervisar la eficacia de las medidas aplicadas y plantear actuaciones para favorecer el desarrollo herbáceo.

13.2.4. Fauna terrestre

- La aplicación de cualquier medida correctora que pudiera adoptarse vendrá determinada por las conclusiones a las que se llegue en el plan de vigilancia de este parque o de otros y de las informaciones que al respecto puedan ser elaboradas en parques eólicos comparables de otros lugares.

13.2.5. Paisaje

- Las alteraciones paisajísticas debidas a los movimientos de tierra, construcción de las obras civiles, etc., se minimizarán mediante medidas de recuperación y de revegetación, como queda indicado en los apartados previos.
- Se llevará a cabo un acondicionamiento del entorno de la subestación y si se estimara oportuno se realizarán mejoras de forma que se consiga una mayor integración en el medio.

14 IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas cautelares y correctoras posibles, adecuadas a todas las alteraciones previstas, quedan todavía una serie de impactos denominados impactos residuales que, aunque se mitigan resultan imposibles de eliminar.

La instalación de los distintos elementos que constituyen el parque eólico conlleva la ocupación permanente del terreno sobre el que se ubican, de forma que se produce una pérdida de terreno útil para otro tipo de usos. Se trata de un impacto de carácter negativo, directo, permanente, simple, a corto plazo, de intensidad baja, irreversible, recuperable y de grado compatible.

Con relación a la avifauna, la realización del Plan de Seguimiento determinará el alcance real de la afección, y en base a ella se irán estableciendo las medidas correctoras que sea posible ejecutar. El impacto se valora como negativo, directo, permanente, irreversible, recuperable y de grado moderado.

En cuanto al aumento del nivel de ruido en la zona, las poblaciones más cercanas se encuentran a la suficiente distancia como para no verse afectadas, de forma que el impacto puede considerarse negativo, directo, permanente, simple, irreversible, recuperable y de grado compatible.

Respecto al paisaje, éste se va a ver afectado por la presencia de los nuevos componentes, impacto que se considera negativo, directo, de intensidad media-alta, permanente, directo, irreversible, recuperable y de grado moderado-compatible.

15 PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia distingue entre las siguientes fases:

15.1. FASE DE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de que la obra cuenta con todas las autorizaciones sectoriales que resulten de aplicación.
- Control del replanteo de las obras verificando:
 - Que las obras se restringen a las parcelas donde se ubica el parque eólico y que los accesos de maquinaria y vehículos se realizan sin afectar terrenos adyacentes y sin la apertura de nuevos accesos innecesarios.
 - El emplazamiento y delimitación de las zonas de acopio de materiales
 - El emplazamiento y de limitación de las zonas de almacenamiento y acopio temporal de residuos.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

15.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias. Así mismo, se realizará un seguimiento arqueológico por técnicos especialistas.

15.2.1. Controles e Indicadores de seguimiento en la fase de construcción

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

Delimitación mediante balizado de la zona de ocupación de la obra, de los elementos auxiliares y de los accesos.

- Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
- Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y vial de acceso, expresado en porcentaje.
- Calendario: Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- Valor umbral: Menos del 80 por 100 de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- Medida: Reparación o reposición de la señalización.

Controles relativos a la protección de la calidad del aire y prevención del ruido:

- Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas.
- Indicador: Presencia de polvo/partículas
- Frecuencia: Diaria durante los períodos secos
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- Medidas complementarias: Riego en superficies polvorientas. El Coordinador Medioambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

- Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
- Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
- Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
- Valor Umbral: Apreciación visual.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del período seco (ausencia de lluvias).
- Medida/as complementarias: Excepcionalmente y a juicio del Coordinador Medioambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
- Objetivo: Control de los gases de escape de la maquinaria implicada en la realización de las obras
- Indicador: Presencia humos
- Frecuencia: Diaria durante los períodos de mayor actividad de la maquinaria
- Valor Umbral: Presencia ostensible de humo y gases por simple observación visual según criterio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: durante los períodos de mayor actividad de la maquinaria.
- Medidas complementarias: El Coordinador Medioambiental puede requerir la sustitución de la maquinaria que no cumpla la normativa de emisiones. Verificación del cumplimiento de la ITV.
- información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la maquinaria y vehículos implicados en las obras y sobre su estado de mantenimiento.

- Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción
- Indicador de seguimiento: Leq expresado en dB(A).
- Frecuencia: Durante las fases mayor actividad de la maquinaria

- Valor Umbral: Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero “por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre”. Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades en sectores del territorio con predominio de uso industria, establecidos en el anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido en lo referente a zonificación acústica. Objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Medidas complementarias: A juicio del Coordinador Medioambiental puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

Controles relativos a la protección de los suelos y las aguas

- Objetivo: Evitar la contaminación del suelo y aguas por la presencia y actividad de la maquinaria y trabajos humanos.
 - Indicador de seguimiento: total ausencia de vertidos y manchas de aceite y/o hormigón en la zona de obras y su entorno
 - Frecuencia: Diario durante las fases mayor actividad de la maquinaria
 - Valor Umbral: a juicio del coordinador ambiental en función de la presencia de manchas de aceite y/o hormigón.
 - Medidas complementarias: Impedir el acceso a obra de la maquinaria y vehículos que presenten pérdidas de aceite. Control previo del buen estado de mantenimiento de la maquinaria.
 - Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.
-
- Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedente de las obras en las zonas de drenaje
 - Indicador: Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
 - Frecuencia: Control semanal.
 - Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
 - Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
 - Medida/as complementarias: Revisión de las medidas tomadas.
 - Observaciones: El control se realizará de «visu» por técnico competente.

- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Coordinador Medioambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

Controles relativos a la gestión de residuos de obra

- Objetivo: Verificar la correcta gestión de los residuos generados en la obra comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Verificar que se cumple la legislación relativa a la gestión de residuos y suelos contaminados,
- Indicador: ausencia de residuos en obra/correcto almacenamiento temporal. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega.
- Frecuencia: Diario
- Valor Umbral: Ausencia total de residuos y correcto almacenamiento temporal
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Diario
- Medida/as complementarias: No proceden
- Observaciones: El control se realizará de «visu» por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega.

Controles relativos a la protección de la vegetación

- Objetivo: Protección de la vegetación en zonas periféricas a las obras
- Indicador: % de vegetación afectada por las obras en la zona colindante a las obras.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- Valor Umbral: 10 por 100 de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/os de análisis del valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medida/as complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.
- Observaciones: Se considerará vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Controles relativos a la protección a la fauna

- Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.
- Indicador de seguimiento: Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de posibles nidos de especies sensibles en el entorno inmediato a las obras para evitar eventuales afecciones.
- Frecuencia: A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- Valor Umbral: A decidir por la asistencia técnica.
- Medidas complementarias: A decidir por la asistencia técnica.
- Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados.

Controles relativos a integración paisajística

- Objetivo: Control del desmantelamiento y a retirada de todas las instalaciones auxiliares, de la limpieza de la zona de obras, y retirada selectiva de los residuos.
- Indicador de seguimiento: Completa limpieza de la zona de obras y adyacentes
- Frecuencia: Al finalizar las obras.
- Valor Umbral: inexistencia de residuos
- Medidas complementarias: Limpieza hasta la completa eliminación de cualquier resto o residuo de obra

Controles relativos a la protección del patrimonio cultural

Objetivo: Control de la aparición casual de restos arqueológicos.

Indicador de seguimiento: Conocimiento por parte de los operarios de obra responsables de los movimientos de tierra de cómo actuar ante el hallazgo de restos arqueológicos.

Frecuencia: Al inicio de las obras y cada vez que se incorpore nuevo personal.

Valor Umbral: aparición de cualquier tipo de resto arqueológico o resto sospechoso de serlo.

Medidas complementarias: En caso de aparición de restos arqueológicos se actuará conforme a lo dispuesto en la Legislación comunicando el hallazgo en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Histórico, paralizando inmediatamente las obras.

15.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se propone el desarrollo de un Plan de Vigilancia y Control Ambiental que contemple los apartados que se prevé resultan susceptibles de afección como la incidencia en la avifauna, así como el control de las medidas aplicadas para conseguir una correcta restauración de la zona afectada por las obras y lograr la máxima integración del parque en el entorno.

15.3.1. Seguimiento ambiental de aves

Objetivos:

- Estimación de la mortalidad real a través de la determinación adecuada de las tasas de detección y de desaparición de los restos. Clasificación de los restos detectados, diferenciando individuos muertos y heridos; se intentará obtener un modelo de predicción de colisiones.
- Evaluación de posibles cambios de ruta de vuelo en migración estacional y en uso diario del territorio por las distintas especies.
- Evaluación de la posible afección a la comunidad de aves nidificantes en el entorno del parque eólico, en las fases preoperacional y operacional.

Métodos:

- Estimación de la siniestralidad en el parque eólico.

- Revisión periódica del parque eólico, aproximadamente una por semana, a través de un muestreo estratificado aleatorio de aerogeneradores, en una banda de anchura igual a la altura máxima de estos y determinando la superficie real muestreable en cada aerogenerador.
- Los restos detectados en el parque se retirarán con objeto de evitar posibles dobles recuentos y afecciones indirectas sobre aves carroñeras.
- Se evaluará la tasa de detección de restos por parte del equipo de prospección y su permanencia en el entorno del parque eólico a través de la colocación de restos y seguimiento de la evolución temporal de su presencia.
- Estimación de la mortalidad real a partir de los datos anteriores.
- Estudio del uso del espacio y estima de situaciones de riesgo.
 - Observaciones desde puntos fijos de las distintas alineaciones, como mínimo cada dos semanas, para la obtención de:
 - estima del uso del entorno del parque eólico a través de la densidad de aves/tiempo en distintos puntos del parque eólico.
 - estima del número de situaciones de riesgo por unidad de tiempo.
 - estima del número de rehúses de paso a través de la alineación.
 - mapas de vuelos de especies de interés (por ejemplo, Aguilucho pálido, Alimoche, Águila Real).
 - estimas de la migración pre y postnupcial.
- Estudio de las comunidades nidificante e invernante.

15.3.2. Seguimiento de quirópteros

Objetivos:

- Estimación de la mortalidad real a través de la determinación adecuada de las tasas de detección y de desaparición de los restos. Clasificación de los restos detectados, diferenciando individuos muertos y heridos; se intentará obtener un modelo de predicción de colisiones.

Métodos:

- Estimación de la siniestralidad en el parque eólico.
 - Revisión periódica del parque eólico, a través de un muestreo estratificado aleatorio de aerogeneradores, en una banda de anchura igual a la altura máxima de estos y determinando la superficie real muestreable en cada aerogenerador, coordinadamente a la revisión de aves.
 - Los restos detectados en el parque se retirarán con objeto de evitar posibles dobles recuentos y afecciones indirectas sobre aves carroñeras.
 - Se evaluará la tasa de detección de restos por parte del equipo de prospección y su permanencia en el entorno del parque eólico a través de la colocación de restos y seguimiento de la evolución temporal de su presencia.
 - Estimación de la mortalidad real a partir de los datos anteriores.

- Se analizará el uso del espacio por quirópteros en altura con objeto de conocer la población voladora en el área de barrido de las palas.

15.3.3. Supervisión y control de las medidas de revegetación

Durante los primeros años de desarrollo vegetativo, se realizarán labores de seguimiento de las medidas aplicadas, siembras y plantaciones, para controlar su éxito y adoptar las actuaciones necesarias para lograr una revegetación de todas las superficies afectadas.

16 CONCLUSIONES

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de “Parque Eólico La Senda” y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

Este Parque Eólico además, utilizará las infraestructuras ya existentes para la evacuación de los parques eólicos en explotación en la zona de las Llanas de Codés, con disponibilidad de los transformadores existentes en dicha SET y desde allí conectará con la línea existente 220kV hasta la SET La Guardia 220 kV de REE, que discurre por las provincias de Navarra y de Álava y con capacidad suficiente para acoger los 10,3 MW del presente parque, habiendo obtenido esta Sociedad a día de hoy los derechos de acceso en la citada SET 220 kV La Guardia.

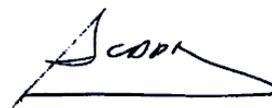
Por todo lo expuesto, cabe insistir en la aportación del presente parque eólico al cumplimiento de los objetivos energéticos del Gobierno de Navarra aumentando la capacidad de energía renovable, aprovechando las infraestructuras de evacuación existentes.

17 EQUIPO REDACTOR

El presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO LA SENDA ha sido redactado por un equipo multidisciplinar de ECONIMA (Consultora de Industria y Medio Ambiente S.L.). En la redacción han intervenido los siguientes técnicos, que cuentan con amplia experiencia en la elaboración de Documentos Ambientales y Estudios de Impacto Ambiental:



Juan Andrés Malo de Molina
Licenciado en Biología
D.N.I.: 05359716-A
30 años de experiencia en trabajos ambientales



Aurelio Capilla Folgado
D.N.I.: 05347500-T
30 años de experiencia en la realización de estudios ambientales



Sara Carretero Muñoz
Grado en Ciencias Ambientales y Máster en Gestión Ambiental en la Empresa (ISM)
D.N.I.: 52890751-C
4 años de experiencia en la realización de estudios ambientales



Álvaro Capilla Luna
Grado en Ciencias Ambientales y Máster en Ingeniería y Gestión Medioambiental (EOI)
D.N.I.: 47470559-P
4 años de experiencia en la realización de estudios ambientales



Íñigo Álvarez Bernués
Grado en Biología y Máster en Gestión Ambiental en la Empresa (ISM)
D.N.I.: 18059132-S
2 años de experiencia en la realización de estudios ambientales



Grado en Ciencias Ambientales y Máster en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua
D.N.I. 70082231-N
2 años de experiencia en trabajos ambientales