

AASLMEER TEJERÍA S.L.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
MODIFICADO
PARQUE EÓLICO “LA TEJERÍA”**

Fontellas

(Navarra)

Febrero de 2021



1.	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	DATOS GENERALES	7
1.2.	ANTECEDENTES Y ALCANCE.....	8
1.3.	OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
1.4.	ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	10
2.	MARCO LEGAL	12
2.1.	LEGISLACIÓN EUROPEA.....	12
2.1.1.	General	12
2.1.2.	Residuos	12
2.1.3.	Ruidos.....	12
2.1.4.	Medio Natural.....	12
2.1.5.	Instrumentos Preventivos.....	13
2.2.	LEGISLACIÓN ESTATAL	13
2.2.1.	Aguas	13
2.2.2.	Atmósfera	14
2.2.3.	Residuos	14
2.2.4.	Ruidos.....	14
2.2.5.	Medio Natural.....	14
2.2.6.	Flora y Fauna.....	15
2.2.7.	Montes de Utilidad Pública.....	16
2.2.8.	Instrumentos Preventivos.....	16
2.2.9.	Patrimonio	16
2.3.	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA	17
2.3.1.	Agua	17
2.3.2.	Residuos	17
2.3.3.	Ruido	17
2.3.4.	Medio Natural.....	17
2.3.5.	Instrumentos Preventivos.....	18
3.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	19
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	21
4.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	21
4.2.	ALTERNATIVAS PLANTEADAS	22
4.3.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE	27

4.3.1.	Valoración de las alternativas de ubicación de los aerogeneradores.....	28
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	30
5.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES	31
6.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	33
6.1.	DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR	33
6.1.1.	Centros de transformación	35
6.2.	RED DE VIALES	36
6.2.1.	Acceso al Parque Eólico	37
6.2.2.	Viales interiores	37
6.1.	PLATAFORMAS	38
6.2.	CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	39
6.3.	ZANJAS	40
6.3.1.	Zanja normal	40
6.3.2.	Zanja para cruces.....	41
6.3.3.	Características generales de la red	42
6.4.	SUPERFICIE AFECTADA	43
6.5.	ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.	44
6.6.	MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....	44
6.7.	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA.....	45
6.7.1.	Sistema de recogida de aceite de trafo	47
6.7.2.	Cerramiento perimetral.....	47
6.7.3.	Fosa séptica.....	48
6.7.4.	Depósito de agua	48
6.7.5.	Drenaje de aguas pluviales	48
6.7.6.	Punto limpio	49
6.8.	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 66 kV SET“LA TEJERÍA”-CS “LA TEJERÍA”	49
6.9.	CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	50
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA	51
7.1.	MEDIO FÍSICO	52
7.1.1.	Climatología	52
7.1.2.	Atmósfera- Cambio climático.....	61
7.1.3.	Geología.....	65
7.1.4.	Geomorfología	68

7.1.5.	Edafología	69
7.1.6.	Hidrología	72
7.2.	MEDIO BIÓTICO	80
7.2.1.	Vegetación	81
7.2.2.	Fauna	109
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL	149
7.3.1.	Descripción general	149
7.3.2.	Análisis de paisaje en navarra	151
7.3.3.	Cuenca visual parque eólico.....	155
7.3.4.	Iluminación en el Parque Eólico	165
7.3.5.	Campos Eléctricos y Magnéticos	170
7.4.	ÁREAS ACÚSTICAS.....	170
7.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	173
7.5.1.	Situación político administrativa.....	173
7.5.2.	Evolución de la población	174
7.5.3.	Actividad económica	175
7.6.	CONDICIONANTES TERRITORIALES	176
7.6.1.	Espacios protegidos y de interés	176
	Reservas de la Biosfera	176
	Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (Ramsar).....	177
	Espacios de la Red Natura 2000	177
	Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)	178
	Áreas Importantes para las Aves (IBA)	181
	Inventario Nacional de Zonas Húmedas	182
	Lugares de interés geológico.....	182
	Red de Espacios Naturales de Navarra	182
	Zonas húmedas	183
	Monumento Natural- Árboles Singulares	184
	Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)	184
	Planes de Protección y Recuperación.....	185
	Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN).....	185
7.6.2.	Infraestructuras.....	186
7.6.3.	Concesiones mineras	193
7.6.4.	Montes de Utilidad Pública.....	195

7.6.5.	Vías pecuarias	197
7.6.6.	Terrenos cinegéticos.....	199
7.6.7.	Planeamiento urbanístico.....	201
7.7.	PATRIMONIO CULTURAL.....	203
8.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	204
8.1.	INTRODUCCIÓN	204
8.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	205
8.2.1.	Fase de construcción	205
8.2.2.	Fase de explotación.....	209
8.2.3.	Fase de desmontaje.....	210
9.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	211
9.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS	211
9.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	216
9.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	216
9.3.1.	Atmósfera	216
9.3.2.	Recurso edáfico.....	220
9.3.3.	Recurso hídrico	231
9.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	239
9.4.1.	Afección a la vegetación	239
9.4.2.	Afección a la fauna	246
9.5.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	254
9.6.	IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES	257
9.6.1.	Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados.....	257
9.6.2.	Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos	260
9.7.	IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL	267
9.8.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	267
9.9.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO.....	275
9.10.	MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	276
9.11.	MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	277
10.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN	278
10.1.	INTRODUCCIÓN	278
10.2.	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	279

10.3. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES	281
10.3.1. Actuaciones a realizar al inicio de las obras.....	281
10.3.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras	282
10.3.3. Restauración	283
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	289
11.1. FASES Y CONTENIDOS	290
11.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	291
11.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	291
11.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN	292
11.4.1. Delimitación mediante balizamiento	292
11.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	293
11.4.3. Conservación de suelos	295
11.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	297
11.4.5. Protección de la vegetación.....	297
11.4.6. Protección de la fauna	299
11.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico.....	299
11.4.8. Gestión de Residuos	300
11.4.9. Prevención de incendios.....	300
11.4.10. Protección del paisaje.....	301
11.5. FASE DE EXPLOTACIÓN	302
11.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiropteroфаuna	302
11.5.2. Caracterización y censo de la comunidad ornítica	302
11.5.3. Control de la evolución de la restauración vegetal	304
11.5.4. Control de emisión de ruidos.....	304
11.5.5. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje.....	304
11.5.6. Control de residuos	305
11.5.7. Medidas sobre la población	307
11.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	307
11.7. EMISIÓN DE INFORMES.....	307
11.8. CRONOGRAMA DE LAS DISTINTAS FASES	309
11.9. PRESUPUESTO	310
12. EQUIPO REDACTOR	312
13. BIBLIOGRAFÍA.....	313

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Simulaciones)

ANEXO 3: ESTUDIO DE IMPACTO PAISAJÍSTICO Y ANÁLISIS DE SINERGIAS

ANEXO 4: ANÁLISIS DE RUIDO

ANEXO 5: INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ANEXO 6: RESOLUCIONES PATRIMONIO

ANEXO 7: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

AASLMEER TEJERÍA S.L. con B-55313704, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Pic de Peguera, 9 de Girona 17003, promueve la realización de un proyecto de instalación de un parque eólico en el término municipal de Fontellas, en la Comunidad Foral de Navarra, denominado Parque Eólico "La Tejería".

El Parque Eólico "La Tejería" queda compuesto finalmente por 5 aerogeneradores modelo GE-158, de 4.800 kW de potencia unitaria y potencia total a instalar de 24 MW, y está ubicado en el Término Municipal de Fontellas, provincia de Navarra.

La modificación del Proyecto consiste básicamente en reubicar el aerogenerador (TE-05). Los 5 aerogeneradores son General Electric, modelo GE-158 de 4,8 MW con una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m (manteniendo la altura máxima a punta de pala en 180 m) y aumentado la potencia total del parque en 7MW, con una potencia total a instalar de 24 MW.

En este Estudio de Impacto ambiental se contempla la obra civil necesaria para la ubicación e interconexión por medio de viales de las 5 turbinas, así como de las áreas de maniobra, zanjas para las líneas eléctricas y demás infraestructuras necesarias.

Se construirá una subestación del Parque Eólico "La Tejería" que tendrá la función de recoger la energía generada por el parque para evacuarla mediante una línea aéreo-subterránea de media tensión de 66 KV y la recogida de datos para la monitorización y control eólico del parque.

Se construirá un Centro de seccionamiento para conexión entrada/salida L.A. 66kv "Tudela-Magallón 2" y llegada de la línea de evacuación L.S. 66 kV de la subestación "P.E. la tejería"

La sociedad AASLMEER TEJERÍA S.L., ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 3º planta, de Zaragoza y teléfono 976226410.

1.2. ANTECEDENTES Y ALCANCE

La sociedad AASLMEER TEJERÍA S.L., tramita la instalación de generación de energía eléctrica denominada PARQUE EÓLICO LA TEJERÍA, ubicada en el término municipal de Fontellas, en la provincia de Navarra.

La citada tramitación está amparada en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico; el Real Decreto 413//2014, de 6 de junio, regulador de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y la Ley 9/2018 de modificación de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara en la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

La actuación prevista se encuentra incluida dentro del anexo III de la Ley Foral 4/2005 por lo que el proyecto deberá someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental tal y como se indica para las "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".

Con fecha de 29 de junio de 2020, la Dirección General de Ordenación del Territorio Servicio de Territorio y Paisaje, Sección de Ordenación del Territorio emite un informe en respuesta a la consulta planteada por la Sección de Infraestructuras Energéticas (Exp.0003-0102-2020-000604) en el trámite de consulta a las Administraciones Públicas y a las personas interesadas (artº 8 DF 56/2019).

En dicho informe expone que *Conforme a los mapas de acogida de parques eólicos del Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, aprobado por Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018, los aerogeneradores proyectados se encuentran en las siguientes zonas:*

- *Zonas No Aptas (color naranja): aerogenerador TE-05.*

- *Zonas con limitaciones ambientales y territoriales (color verde): no se ubica ninguno.*
- *Zona libres o con escasas limitaciones ambientales y territoriales (color blanco): aerogeneradores TE-01, TE-02, TE-03 y TE-04*

Es por ello, **que se elabora el presente Estudio de Impacto Ambiental en el cual la modificación del proyecto consiste básicamente en reubicar el aerogenerador (TE-05).** Los 5 aerogeneradores son General Electric, modelo GE-158 de 4,8 MW con una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m (manteniendo la altura máxima a punta de pala en 180 m) y aumentado **la potencia total del parque en 7MW, con una potencia total a instalar de 24 MW.**

Así mismo, se dimensiona la red subterránea de media tensión de interconexión entre los aerogeneradores y entre estos y la Subestación Transformadora PE "La Tejería" 30/66kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada.

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La redacción del Estudio de Impacto ambiental del Parque Eólico "La Tejería" y su infraestructura de evacuación, se realiza con el objetivo de continuar con el procedimiento de evaluación de impacto ambiental tras el trámite de consultas previas, de acuerdo al articulado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

Según la citada Ley, los contenidos mínimos que deberá abordar el Estudio de Impacto Ambiental, además de los establecidos, son los siguientes:

- a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.*
- b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*

-
- c) *Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.*
- d) *Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.*
- e) *El programa de vigilancia ambiental.*
- f) *Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

Para el Proyecto que nos ocupa, el órgano ambiental competente será el Servicio de Calidad Ambiental del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha solicitado información a los siguientes organismos públicos (ver Anexo 5 Información medioambiental):

- Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Servicio de Territorio y Paisaje. Gobierno de Navarra.
- Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Servicio de Territorio y Paisaje. Departamento de Desarrollo Rural, Medio ambiente y Administración Local Gobierno de Navarra.

En el **Anexo 5** Información Medioambiental, se adjuntan las respuestas recibidas por correo ordinario. En este Anexo no se incluyen ni las contestaciones recibidas vía email (cuya información se incorpora directamente al estudio), ni las cartas arqueológicas, las cuales se omiten por razones de protección de los propios bienes.

2. MARCO LEGAL

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental. A nivel estatal, está amparado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.1.1. GENERAL

- DIRECTIVA 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/ CE del Consejo

2.1.2. RESIDUOS

- DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

2.1.3. RUIDOS

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

2.1.4. MEDIO NATURAL

- DIRECTIVA 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica
- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE nº L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992).

2.1.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- DIRECTIVA 2011/92/UE., del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 Relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente (DOUE L 26/1, 28 de enero de 2012).

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.2.1. AGUAS

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.

- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2.2.2. ATMÓSFERA

- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

2.2.3. RESIDUOS

- REAL DECRETO 17/2012, de 4 de mayo de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- LEY 22/2011, de 26 de julio de residuos y suelos contaminados.

2.2.4. RUIDOS

- 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 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

2.2.5. MEDIO NATURAL

- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por el que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 30/2014, de 3 de diciembre, de la Red de Parques Nacionales.

- 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 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 1424/2008, que determina la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, dicta las normas que regulan su funcionamiento y establece los comités especializados adscritos a la misma.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.2.6. FLORA Y FAUNA

- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 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.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE nº 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE nº 199, de 20.08.82 y BOE nº 59 de 08.03.96).

-
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE nº 121, de 21/05/1997).

2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

2.2.8. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- 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
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

2.2.9. PATRIMONIO

- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

2.3.1. AGUA

- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra. (BON ° 37 de 26 de marzo de 1997).
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de la Ley Foral 10/1988, de 23 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra desarrollado por el Decreto Foral 82/1990, de 5 de abril.
- Ley Foral 10/1988, de 23 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra

2.3.2. RESIDUOS

- Ley Foral 14/2018, de residuos y su fiscalidad
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra

2.3.3. RUIDO

- Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueban los Mapas Estratégicos de Ruido y delimitación de las zonas de servidumbre acústica de las infraestructuras en la Comunidad Foral de Navarra.

2.3.4. MEDIO NATURAL

- Ley foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra.
- DECRETO FORAL 230/1998, de 6 de julio, por el que se aprueban los Planes Rectores de Uso y Gestión de las Reservas Naturales de Navarra.
- LEY FORAL 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

- 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 165/1991, de 25 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se declaran Monumento Natural determinados árboles singulares de Navarra.
- LEY FORAL 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra.
- Ley Foral 10/1999, de 6 de abril, por la que se declara Parque Natural las Bardenas Reales de Navarra.

2.3.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- 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.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- DECRETO FORAL 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula la implantación de los parques eólicos.

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente documento, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Eólico "La Tejería" y su infraestructura de evacuación, con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural evitando en lo posible los impactos que se vayan a producir o si esto no es posible, diseñando medidas que minimicen, corrijan o compensen los impactos, siempre dentro del sistema de jerarquía de medidas¹.

Los principales pasos seguidos en la realización del presente estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- Recopilación de información bibliográfica existente sobre todos los datos medioambientales existentes en la zona en estudio.
- Recopilación de la legislación de aplicación en la materia.
- Análisis en gabinete de toda la información compilada.
- Estudios de campo orientados a complementar la información existente y analizada.

Una vez obtenida toda la información, se ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados, estudiando todas las actuaciones y acciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales derivadas del Parque Eólico, hay que considerar dos conceptos básicos:

¹ *Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012): establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.*

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interactuar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez, 1999).

Finalmente, se realiza una valoración de los impactos detectados en función de su extensión, recuperabilidad, reversibilidad, sinergias, etc. Resumiendo esta valoración, en una matriz de impactos potenciales y otra de impactos residuales (generada una vez aplicadas las diferentes medidas correctas y/o compensatorias propuestas).

Así mismo se incluye un Plan de Restauración de la zona afectada y un Plan de Vigilancia Ambiental que garantiza la correcta ejecución ambiental del proyecto.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación del Parque Eólico La Tejería se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto de la comparación de alternativas es seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental de entre todas las que sean técnica y económicamente viables.

Los aspectos ambientales a considerar, incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción del parque eólico como la ubicación de cada uno de los aerogeneradores y sus infraestructuras asociadas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno

- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).
- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que discurra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,...) para que el impacto paisajístico sea menor.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto Parque Eólico "La Tejería".

En todo estudio de alternativas resulta pertinente barajar la **Alternativa 0**, es decir, aquella que supone la **NO** realización del proyecto. De esta forma, no se produciría ninguna afección sobre el medio natural, pero tampoco se vería beneficiada la socioeconomía de la zona debido a que no se mejorarían infraestructuras, no se crearían puestos de trabajo, no se realizarían retribuciones

económicas por ocupación de terrenos, etc. Por otro lado, la no realización del proyecto implicaría no aprovechar un recurso renovable que reduce la emisión de gases de efecto invernadero respecto del uso de otras fuentes de energía.

Resumiendo, las características más relevantes de esta alternativa son las siguientes:

- *Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.*
- *No representa ningún beneficio social.*
- *No se generan efectos ambientales directos negativos.*
- *No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.*

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.

ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características del viento de la zona.
- Ubicación de los aerogeneradores en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de los aerogeneradores en cuanto a la adecuación de viales, plataformas y cimentaciones.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras, primando las soluciones en desmonte frente a las de terraplén e intentando conseguir un balance de tierras (diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén) nulo.
- Implantación de aerogeneradores, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación arbórea, en la medida de lo posible.
- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación.

Una vez consideradas estas premisas, se estudian las siguientes alternativas:

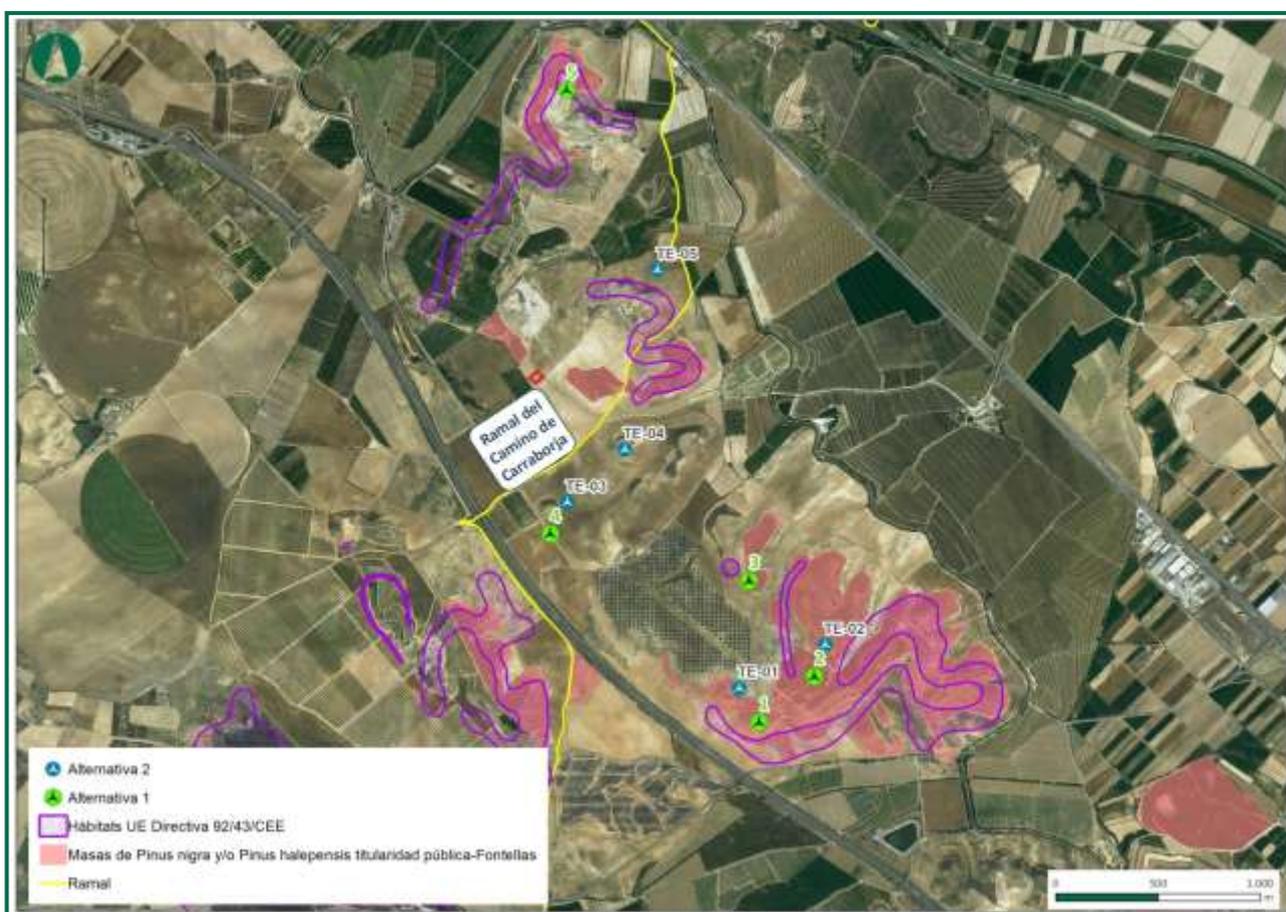


Figura 1. Alternativas de ubicación de los aerogeneradores.

4.2.1.1. Alternativa 1

Esta alternativa consta de 5 aerogeneradores de una potencia unitaria de 4.800 kW, lo que implica una potencia total del parque de 24 MW.

Afecta al municipio de Fontellas. Los aerogeneradores se sitúan a una altitud media de 336,33 m.

La ubicación de los 5 aerogeneradores se encuentra entorno al paraje de "Corral de la Gimena".

Esta alternativa ubica 3 de los 5 aerogeneradores sobre vegetación natural, y en zona de Hábitat de Interés Comunitario.

De igual modo, son 3 los aerogeneradores ubicados sobre el monte Masas de *Pinus nigra* y/o *Pinus halepensis* titularidad pública-Fontellas.

Quedará afectada la vía pecuaria "Ramal del Camino de Carraborja" por caminos de acceso y/o por las zanjas de conexión.

No se afecta a espacios de la Red Natura 2000, a IBAs, a LIG, ni a espacios protegidos por la legislación Navarra, y no se verá afectado ninguno de los Planes de Protección y Recuperación de las especies protegidas en la Comunidad Foral de Navarra.

En la siguiente imagen se recoge la ubicación de la alternativa 1 y la figuras afectadas y comentadas anteriormente:

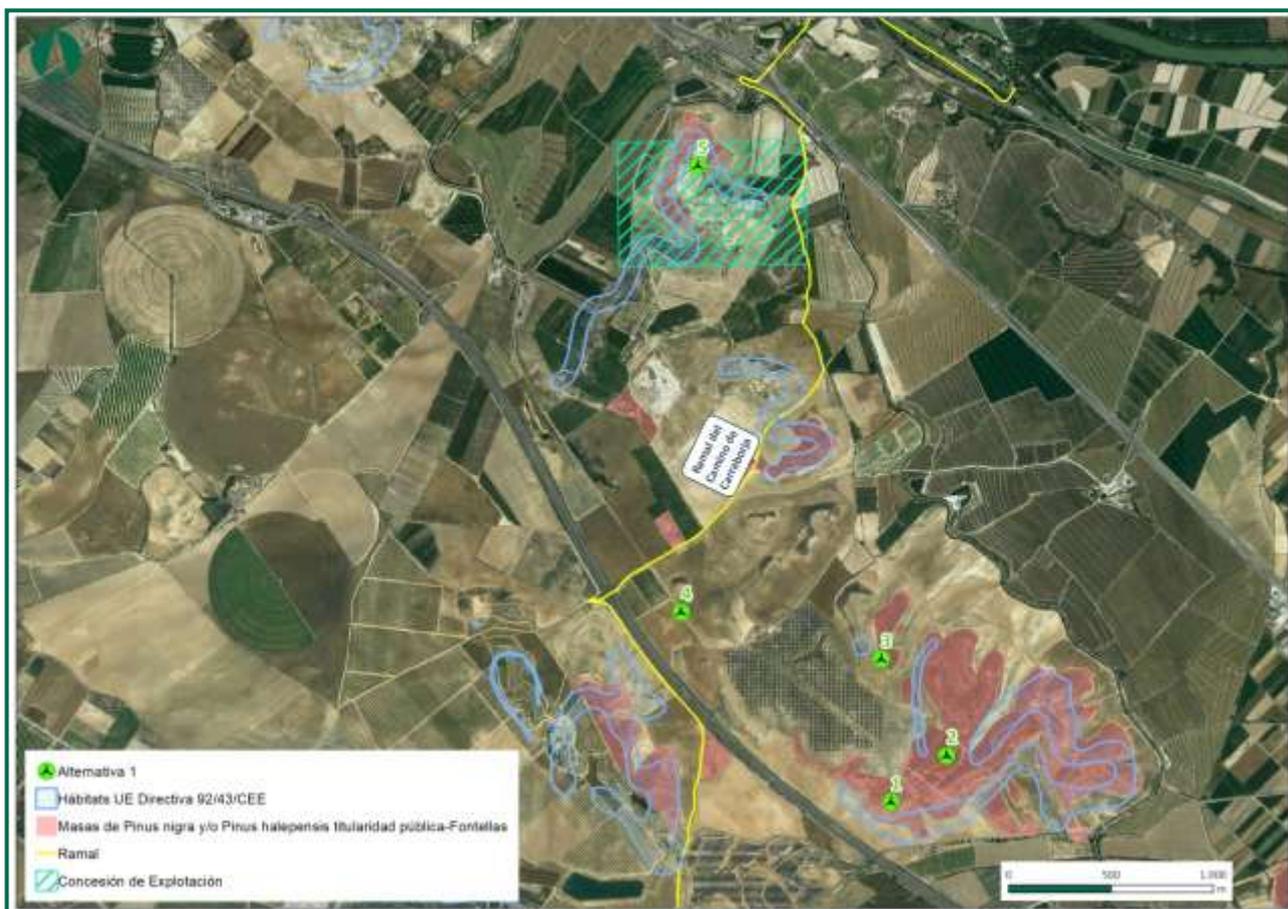


Figura 2. Alternativa 1.

4.2.1.2. Alternativa 2

Esta alternativa consta de 5 aerogeneradores de una potencia unitaria de 4.800 kW, lo que implica una potencia total del parque de 24 MW.

Afecta al municipio de Fontellas. Los aerogeneradores se sitúan a una altitud media de 336,33 m.

La ubicación de los 5 aerogeneradores se encuentra en el paraje de "Corral de la Gimena".

Esta alternativa ubica uno de los aerogeneradores sobre vegetación natural.

No se afecta a Hábitats de la UE, según la cartografía disponible.

De igual modo, uno de los aerogeneradores está ubicado sobre el monte Masas de *Pinus nigra* y/o *Pinus halepensis* titularidad pública-Fontellas.

Quedará afectada la vía pecuaria "Ramal del Camino de Carraborja" por caminos de acceso y/o por las zanjas de conexión.

No se afecta a espacios de la Red Natura 2000, a IBAs, a LIG, ni a espacios protegidos por la legislación Navarra, y no se verá afectado ninguno de los Planes de Protección y Recuperación de las especies protegidas en la Comunidad Foral de Navarra.

En la siguiente imagen se recoge la ubicación de la alternativa 2 y la figuras afectadas y comentadas anteriormente:



Figura 3. Alternativa 2.

4.3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***) , para cada uno de los elementos del medio considerados.

4.3.1. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Accesibilidad	***	***
Vegetación	*	**
Fauna	**	**
Espacios naturales	**	***
Vías Pecuarias	**	**
Montes de Utilidad Pública	*	**
Paisaje	*	*
Socioeconomía	**	**
Viabilidad técnica y económica	***	***

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

Como puede observarse, la alternativa mejor valorada resulta ser la Alternativa 2. A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación se realiza una explicación detallada de cada factor considerado.

En primer lugar, hay que mencionar que ambas alternativas se ubican solo en un municipio.

En cuanto a la accesibilidad, ambas alternativas disponen de una buena red de caminos existentes.

La afección a la vegetación también resulta menor en la Alternativa 2. Este hecho se debe fundamentalmente al factor de accesibilidad de los aerogeneradores; un menor número de nuevos viales reduce la afección sobre la vegetación, y a la ubicación de los aerogeneradores sobre campos de cultivo.

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves y quirópteros que transiten la zona, debido al riesgo de colisión y barotrauma. Puede considerarse, por lo general, que un mayor número de aerogeneradores puede entrañar un mayor riesgo de afección sobre este tipo de especies. Es por ello que ambas alternativas se valoran igual.

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, hábitats de interés, zonas de la Red Natura 2000, etc. Los únicos espacios de este tipo directamente afectados son los hábitats de interés comunitario, que la alternativa 1 afectaría a más superficie que la alternativa 2.

El resto de espacios de interés considerados son Montes, y vías pecuarias. La Alternativa 1 afecta a más superficie de Monte, y en cuanto a las vías pecuarias, se considera que ambas alternativas van a ocupar el ramal que se ubica en el entorno del proyecto.

Para la valorización del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las dos alternativas es idéntico.

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, la actividad económica de los municipios, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos negativos sobre estos resultan similares en las dos primeras alternativas. No obstante, implicará una mayor riqueza económica en la zona.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las dos alternativas resultan viables, sin embargo, la Alternativa 2 es más favorable e implica una menor longitud de los viales de acceso, por lo que la implantación del parque eólico en esta ubicación resulta más recomendable.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procede a estudiar la ubicación de la actividad proyectada, así como a exponer aspectos generales sobre la oportunidad del proyecto en curso.

La zona de implantación del Parque Eólico "La Tejería" se encuentra en el municipio de Fontellas en la Comarca de Tudela, en la Merindad de Tudela, al sur de la Comunidad Foral de Navarra. En concreto se sitúa en las hojas nº 282 "Tudela" y nº 320 "Tarazona de Aragón", del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura es la 30TXM15, 30TXM14, 30TXL65.

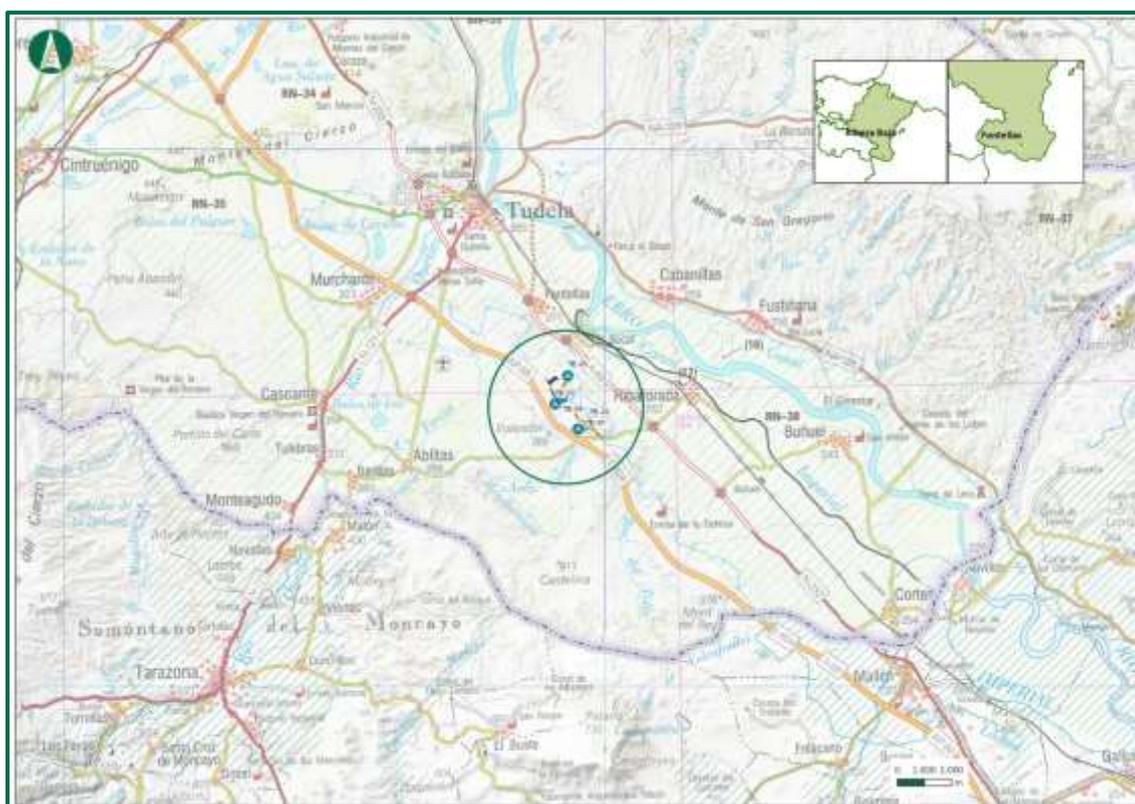


Figura 4. Localización de la zona de estudio

La Comarca de Tudela se encuentra dentro de la zona geográfica denominada Ribera de Navarra, y limita al norte con la comarca de la Ribera Arga- Aragón, al este y sur con la Provincia de Zaragoza, en la Comunidad Autónoma de Aragón, y al oeste con la Comunidad Autónoma de La Rioja.

El Parque Eólico proyectado se encuentra emplazado al sur del núcleo de Fontellas.

Los terrenos donde se implantarán los aerogeneradores del Parque Eólico que se proyecta, se encuentran situados en los parajes Las Jimenas, y Cuestarrata.

Para determinados elementos del presente documento se estudiarán diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Se utilizará un ámbito de 20 km de radio en torno al parque para el cálculo de la cuenca visual y para la evaluación de los efectos sinérgicos a nivel interproyecto, y en un entorno de 10 km se encuadrarán la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

A continuación se adjunta el archivo kmz. (en CD) para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figuran el emplazamiento de los aerogeneradores, los viales, zanjas del parque eólico



PE LA TEJERIA.kmz

5.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las instalaciones objeto de estudio afectan al municipio de Fontellas. Los aerogeneradores se sitúan a una altitud media de 336,33 m.

En los terrenos donde se propone la construcción del parque eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 14,197 Ha.



Figura 5. Variación altitudinal del ámbito de estudio.

Para poder acceder a cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" se dispondrá de un acceso, el cual partirá de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, a la altura del P.K. 7+580.

6. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico "La Tejería" queda compuesto finalmente por 5 aerogeneradores modelo GE-158, de 4.800 kW de potencia unitaria y potencia total a instalar de 24 MW, y está ubicado en el Término Municipal de Fontellas, provincia de Navarra.

La modificación del Proyecto consiste básicamente en reubicar el aerogenerador (TE-05). Los 5 aerogeneradores son General Electric, modelo GE-158 de 4,8 MW con una altura de buje de 101 m y diámetro de rotor de 158 m (manteniendo la altura máxima a punta de pala en 180 m) y aumentado la potencia total del parque en 7MW, con una potencia total a instalar de 24 MW.

En base a los condicionantes expuestos, las coordenadas de los 5 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" son las siguientes:

Nº AEROGENERADOR	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)		
	X	Y	Z
TE-01	618.896	4.649.395	344,96
TE-02	619.320	4.649.611	342,14
TE-03	618.050	4.650.318	333,19
TE-04	618.331	4.650.585	332,23
TE-05	618.495	4.651.472	311,77

Tabla 2. Coordenadas UTM ETRS89 de los aerogeneradores del Parque Eólico La Tejería

6.1. DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El tipo de aerogenerador a instalar es un aerogenerador con tres palas, orientado a barlovento y con un diámetro de rotor de 158 m y una altura de buje de 101m.

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo (diseñado para dirigir la turbina eólica con respecto a la dirección del viento), control activo del paso de las palas (para regular la velocidad del rotor de la turbina) y un generador de velocidad variable con un sistema convertidor electrónico de potencia.

La velocidad del rotor se regula mediante una combinación de ajuste del ángulo de inclinación de la pala y control del par del generador / convertidor. El rotor gira en el sentido de las agujas del reloj en condiciones normales de funcionamiento cuando se ve desde una posición contra el viento.

El ángulo de inclinación de la pala completa es de aproximadamente 90 grados, siendo la posición de cero grados con la pala plana respecto al viento prevaleciente. El posicionamiento de las palas en posición de aproximadamente 90 grados realiza un frenado aerodinámico del rotor, lo que reduce la velocidad del rotor.

El rotor utiliza un sistema de paso para proporcionar el ajuste del ángulo de paso de la pala durante el funcionamiento.

El regulador de paso permite al rotor del aerogenerador regular la velocidad, cuando la velocidad del viento es superior a la normal. La energía de las ráfagas del viento por debajo de la velocidad nominal del viento se captura permitiendo que el rotor acelere.

Se proporciona un respaldo independiente para accionar cada pala con el fin de que las palas estén en posición de parada y apagar el aerogenerador en el caso de una interrupción de la línea u otro fallo. Teniendo las tres palas equipadas con sistemas independientes, se proporciona redundancia de capacidad de frenado aerodinámica de pala individual.

La caja multiplicadora del aerogenerador eólica está diseñada para transmitir potencia de torsión entre el rotor de la turbina de baja rpm y el generador eléctrico de alta rpm. La caja multiplicadora es un diseño planetario / helicoidal de múltiples etapas. La caja multiplicadora está montada en la bancada de la turbina eólica. El montaje está diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada. La caja multiplicadora es lubricada por un sistema de lubricación forzada y enfriada y un filtro que ayuda a mantener la limpieza del aceite.

El sistema de paso de pala actúa como el principal sistema de frenado para el aerogenerador. El frenado en condiciones normales de operación se realiza empujando las palas fuera del viento. Sólo se requieren dos palas de rotor en posición de parada para desacelerar el rotor de forma segura al modo de ralentí.

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. Un cojinete colocado entre la góndola y la torre facilita el movimiento de orientación. Los engranajes del sistema de orientación engranan con el engranaje del cojinete y dirigen la turbina de viento para seguir el viento. El sistema de accionamiento de orientación contiene un freno automático. Este freno se acopla cuando el accionamiento de orientación no está funcionando e impide que los accionamientos se carguen debido a condiciones de viento turbulento.

El controlador activa los accionamientos de orientación para alinear la góndola a la dirección del viento basándose en el sensor de paletas de viento montado en la parte superior de la góndola.

El aerogenerador registra la posición de la nacelle después de una rotación excesiva en una dirección, el controlador automáticamente hace que el rotor se detenga completamente, desvía los cables internos y reinicia la turbina eólica.

El aerogenerador está montado en la parte superior de una torre tubular de acero de 101m. El acceso a la turbina es a través de una puerta en la base de la torre. Las plataformas de servicio interno y la iluminación interior están incluidas. Una escalera proporciona acceso a la góndola y también soporta un sistema de seguridad contra caídas.

Dicha torre también dispone de un ascensor para el ascenso y descenso en su interior, y cuya instalación va acompañada de una documentación técnica a cumplir. Dicha documentación se incluirá en el Certificado Final.

6.1.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de 690 V generada en bornes del generador hasta 30 kV, tensión de la red de distribución interna del Parque Eólico.

- Cada uno de estos centros de transformación estará compuesto de los siguientes elementos:
- Transformador de Media Tensión
- Celdas de Media Tensión

En cuanto a la disposición de estos elementos, en la base de la torre estarán ubicadas las celdas de Media Tensión, mientras que el transformador 0,69/30 kV estará situado en la góndola del aerogenerador.

6.2. RED DE VIALES

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se contempla la construcción de nuevos caminos y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios, tanto para la fase de construcción como para la de explotación del Parque.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- ✓ Ancho mínimo del vial: 5 m
- ✓ Radio de curvatura: ≥ 55 m
- ✓ Radio de curvatura sin sobreanchos: ≥ 120 m
- ✓ KV mínimo: 550
- ✓ Pendientes máximas en viales de firme de zahorra: 10 %
- ✓ Pendiente máxima en viales de firme de hormigón: 14%
- ✓ Espesor del firme en vial en tierras: capa de zahorra de 0,40 m compactada al 98% del Proctor Modificado.
- ✓ Desbroce: 0,30 m
- ✓ Capacidad portante mínima: 2 Kg/cm^2 .
- ✓ Desmontes: Talud 1/1
- ✓ Terraplenes: Talud 3/2

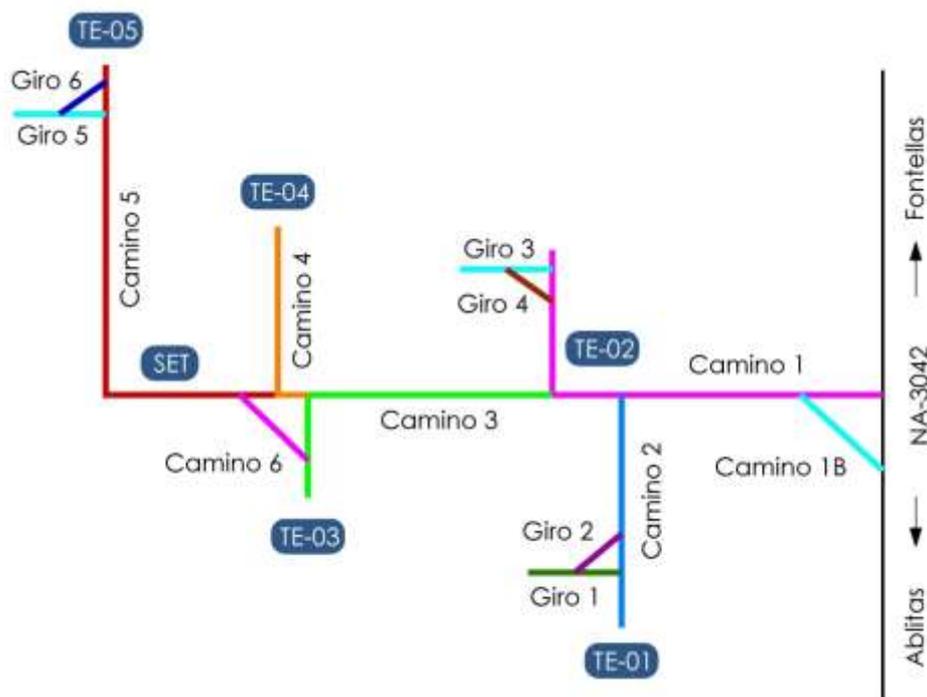
- ✓ Drenaje: Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad

6.2.1. ACCESO AL PARQUE EÓLICO

Para poder acceder a cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería" se dispondrá de un acceso, el cual partirá de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, a la altura del P.K. 7+580.

6.2.2. VIALES INTERIORES

Para acceder a cada Aerogenerador se han diseñado 5.498 metros de viales, de los cuales 3.302 m serán caminos de nueva construcción y 2.196 m serán modificaciones de caminos existentes. Quedan pues definidos 7 viales interiores y 6 giros que se describen y representan a continuación:



- Camino 1: este camino parte del p.k. 7+580 de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, y a lo largo de 981 m llega hasta el Aerogenerador TE-02.
- Camino 1B: este camino parte del p.k. 7+500 de la Carretera Local NA-3042 de Ablitas a Ribaforada, y a lo largo de 49 m llega hasta el p.k. 0+084 del Camino 1, facilitando la salida del parque a los vehículos especiales.
- Camino 2: este camino parte del p.k. 0+615 del Camino 1 y a lo largo de 564 m llega hasta el Aerogenerador TE-01.

- Camino 3: este camino parte del p.k. 0+719 del Camino 1 y a lo largo de 1.618 m llega hasta el Aerogenerador TE-03.
- Camino 4: este camino parte del p.k. 1+318 del Camino 3 y a lo largo de 442 m llega hasta el Aerogenerador TE-04.
- Camino 5: este camino parte del p.k. 0+122 del Camino 4 y a lo largo de 1.516 m llega hasta el Aerogenerador TE-05. A la altura del p.k. 0+300 del Camino 5 se encuentra la Subestación Transformadora "La Tejería".
- Camino 6: este camino parte del p.k. 1+478 del Camino 3, y a lo largo de 73 m llega hasta el p.k. 0+027 del Camino 5, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 1: este ramal parte del p.k. 0+436 del Camino 2 con una longitud de 50 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 2: este ramal parte del p.k. 0+035 del Giro 1, y a lo largo de 35 m llega hasta el p.k. 0+391 del Camino 2, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 3: este ramal parte del p.k. 0+954 del Camino 1 con una longitud de 50 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 4: este ramal parte del p.k. 0+035 del Giro 3, y a lo largo de 35 m llega hasta el p.k. 0+909 del Camino 1, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 5: este ramal parte del p.k. 1+219 del Camino 5 con una longitud de 50 m, facilitando el giro de los vehículos especiales.
- Giro 6: este ramal parte del p.k. 1+263 del Camino 5 y a lo largo de 35 m llega hasta el p.k. 0+035 del Giro 5, facilitando el giro de los vehículos especiales.

6.1. PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Estarán constituidas por una zona para el posicionamiento de las grúas con unas dimensiones de 50 x 25 m, una zona para el acopio de la torre de 105 x 15 m y la zona para el acopio de las palas, de dimensiones 85 x 15 m. El almacenamiento de la nacelle se realizará en la zona del posicionamiento de las grúas.

La capacidad portante del terreno en el área de posicionamiento de la grúa principal será como mínimo la presión de la grúa más el coeficiente de seguridad, siendo normalmente este valor entre 2 y 4 kg/cm². Para el resto de las áreas la capacidad portante será de 2 kg/cm².

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural. En todas las plataformas se colocarán 45 cm de zahorra, compactada al 98% del P.M. Las características principales de las plataformas son:

Pendiente máxima.....	1 % transversal
Firme.....	45cm zahorra
Desbroce.....	30 cm
Taludes en desmonte	1/1
Taludes en terraplén	3/2

6.2. CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este Proyecto Modificado, existiendo un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de aproximadamente 23,5 m de diámetro (a confirmar tras los estudios geotécnicos), con la estructura de amarre de jaula de pernos embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

6.3. ZANJAS

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

Así mismo, se ha diseñado su trazado a lo largo de los caminos de acceso a los aerogeneradores, intentando minimizar el número de cruces de los caminos de servicio y a su vez la mínima afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por la que trascurren.

La sección de las zanjas utilizadas en cada tramo puede verse en el plano nº 09: Zanjas tipo.

En el Parque nos encontraremos con dos tipos de zanja:

- Zanja normal
- Zanja para cruces

6.3.1. ZANJA NORMAL

La zanja normal se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena de mina o río lavada o tierra cribada, dispuestas las ternas en capa y separadas 20 cm.

Encima de ellos irá otra capa de arena y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.

Después se rellenará la zanja con una capa de tierra seleccionada hasta 40 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos y tras la que se añadirá una capa de tierra procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98 % del Proctor Normal.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización.

ZANJA NORMAL	
Nº DE CIRCUITOS	DIMENSIONES (m)
1 y 2	0,60 x 1,10

6.3.2. ZANJA PARA CRUCES

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y magnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos será de 200 mm para el tendido de los cables, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

Los cables entubados irán situados a 1,00 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 40 cm de espesor como mínimo.

Después se rellenará la zanja con una capa de tierra seleccionada hasta 40 cm de la superficie, donde se colocará la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos y tras la que se añadirá una capa de tierra procedente la excavación hasta el nivel del terreno.

El Dicho relleno se efectuará por compactaciones mecánicas de tongadas de unos 30 cm de espesor al 98% del Proctor Normal.

La reposición del pavimento se realizará con el mismo material existente previa a la apertura de la zanja.

La dimensión de la zanja varía según el número de circuitos de la canalización:

ZANJA CRUCE	
Nº DE CIRCUITOS	DIMENSIONES (m)
1	0,60 x 1,10
2	0,90 x 1,10

6.3.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED

La red subterránea de media tensión se encargará de la evacuación de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta la Subestación "La Tejería", subestación objeto de otro proyecto.

La red consistirá en un circuito subterráneo. Dicho circuito evacuará la energía generada por cada aerogenerador, tal y como se indica en el cuadro siguiente, realizando entrada y salida en las celdas de línea situadas en el interior de cada uno de ellos.

POTENCIA		
Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	4	19,2
CIRCUITO 2	1	4,8
TOTAL	5	24

La red subterránea objeto de este Proyecto, presentará como características principales:

Sistema Corriente Alterna Trifásica
 Tensión nominal 30 kV
 Frecuencia 50 Hz
 Nº de circuitos 2
 Nº de cables por fase 1
 Nº de cables en zanja 1 a 2 ternas (según tramo)
 Disposición ternas en zanja En capa (d = 20cm)
 Disposición cables entubados Una terna por tubo
 Profundidad instalación 1,00 m

El orden de interconexión de los aerogeneradores y la longitud, sección y número de ternas del conductor en cada tramo, se muestra en el siguiente cuadro:

CIRCUITOS RSMT					
Circuito Nº	Aero Inicio	Aero Final	Nº Ternas en Zanja	Sección (mm ²)	Longitud (m)
1	TE-01	TE-02	2	95	835
	TE-02	TE-03	2	150	1.895
	TE-03	TE-04	2	400	655
	TE-04	SET	2	630	700
2	TE-05	SET	2	95	1.360

6.4. SUPERFICIE AFECTADA

El Parque Eólico "La Tejería" está formado por 5 aerogeneradores de 4,8 MW con un diámetro de hasta 158 m de rotor y altura de buje de hasta 101m.

La superficie de afección real del parque es de 20,553 ha. Para su cálculo se han tenido en cuenta los caminos de acceso al parque, las plataformas de montaje, las cimentaciones y vuelo de los aerogeneradores y la zanja para la ubicación de las redes de MT y comunicaciones. Las superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección se corresponden con las expuestas a continuación:

TIPO DE AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA
Caminos de acceso	5,299 ha
SET	0,236 ha
Cimentaciones de aerogeneradores	0,216 ha
Plataformas de montaje de aerogeneradores	0,625 ha
Ocupación temporal plataformas	2,454 ha
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	9,787 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (SP)	0,432 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (Ocupación temporal)	1,504 ha

6.5. ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.

Las instalaciones del parque eólico estarán diseñadas para cumplimentar la normativa de seguridad y salud:

- RD 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Y norma UNE:

- UNE-EN 50308, "Aerogeneradores" Requisitos para diseño, operación y mantenimiento, prestando especial atención a las paradas de emergencia y desconexión de potencia

Se identificarán los elementos de la instalación y los equipos con las señales adecuadas: riesgo eléctrico, riesgo de atrapamiento, peligro de corte en las manos y peligro alta presión.

Las instalaciones estarán preparadas para el trabajo en alturas y con las condiciones de seguridad necesarias. Los equipos a utilizar tendrán marcado CE y tendrán una verificación periódica.

A la entrada del parque eólico se indicará la velocidad máxima permitida para circular en los viales de parque y otros riesgos asociados. En fase de obra se instalarán, en caso de recomendación, barreras de seguridad en algunos tramos de viales.

6.6. MEDIDAS PREVISTAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el interior de cada uno de los 5 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería", se dispondrá de un extintor portátil de incendios de CO₂ de 5 ó 6 kg, un kit de primeros auxilios y una manta ignífuga. Dichos elementos se encontrarán ubicados en la nacelle del aerogenerador, durante el servicio y los servicios de mantenimiento.

Además, cuenta también con un sistema de detección de humo que incluye múltiples sensores de detección colocados en la góndola, encima del freno de disco, en el compartimento del

transformador, en los cuadros eléctricos principales y encima del cuadro de MT en la base de la torre.

También cuenta con un sistema de detección de arco con sensores ópticos situados en el compartimento del transformador y en el armario del convertidor.

Estos sistemas están conectados al sistema de seguridad del aerogenerador, lo que garantiza la apertura inmediata del cuadro de distribución de MT si se detecta un arco o presencia de humo.

6.7. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La subestación del Parque Eólico "La Tejería" tendrá la función de recoger la energía generada por el parque para evacuarla mediante una línea aéreo-subterránea de media tensión de 66 KV y, además, la recogida de datos para la monitorización y control eólico del parque.

A dicho Centro llegará el circuito de la Red Subterránea de Media Tensión del parque con una tensión entre fases de 30 KV. Mediante un transformador de 24 MVA se elevará la tensión de 30KV a 66KV para poder evacuar la energía generada por el parque eólico

Los equipos auxiliares se alimentarán desde un transformador de servicios auxiliares de 50KVA, el cual está conectado a las barras de media tensión.

El esquema utilizado en Media Tensión es de simple barra, dispuesto en celdas de interior, en las que se conectarán las líneas de media tensión de los aerogeneradores y el transformador de servicios auxiliares.

Todas las posiciones irán dotadas de interruptor, transformadores de intensidad y seccionador de aislamiento de barra con puesta a tierra, así como de los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para una operación segura.

La SET contemplada en el presente proyecto consiste básicamente en los siguientes elementos:

- **Sistema de 66 kV (Intemperie)**
 - ✓ Un juego de pararrayos de línea.
 - ✓ Un juego de botellas terminales para el cable de potencia.

- ✓ Un seccionador de línea, con cuchilla de puesta a tierra.
- ✓ Un juego de transformadores de tensión.
- ✓ Un juego de transformadores de intensidad.
- ✓ Un interruptor automático tripolar en SF6.
- ✓ Un juego de pararrayos para protección de transformador.
- ✓ Un transformador de potencia 66/30 kV, 24 MVA, con regulación en carga.

- **Sistema de Media Tensión 30 kV (Intemperie)**

Un juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.

Un embarrado con tubo de cobre.

Una batería de condensadores, de 30 kV, 600 kVAr.

- **Sistema de Media Tensión 30 kV (Interior)**

Celdas de 36 kV de aislamiento para las siguientes funciones:

2 celdas de posición de línea.

1 celda de posición de transformador.

1 celda de posición de batería de condensadores.

1 celda de posición de medida.

1 celda de posición de servicios auxiliares.

Además de las celdas se instalará:

1 transformador de SS. AA.

El acceso a la instalación se realizará por un vial que poseerá una anchura mínima de 4,00 m y la capacidad portante que resulte de la colocación de una capa de 20 cm de zahorra artificial (compactada al 95% de la densidad obtenida mediante el ensayo de Proctor modificado) sobre una

explanación de calidad E-2. A ambos lados del vial discurrirán sendas cunetas para evacuación del agua de lluvia.

El acondicionamiento de la parcela dónde se instalará la SET, alcanzará los siguientes aspectos:

- Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie donde se va a instalar la Subestación.
- Se procederá a la explanación, desmonte, relleno, nivelación del terreno y compactación, aproximadamente a la cota definitiva de la instalación.

6.7.1. SISTEMA DE RECOGIDA DE ACEITE DE TRAFIO

Con el fin de evitar que las posibles pérdidas o derrame del aceite utilizado en la refrigeración de los transformadores caigan sobre el terreno, se construirá un cubeto de recogida de aceite.

Se deberá prever unas pendientes en su parte inferior para facilitar el desagüe del aceite. La evacuación de los posibles vertidos se realizará a través de una canalización construida junto al cubeto. Las canalizaciones de cada uno de los cubetos se comunicarán entre sí e irán a parar a un depósito de recogida de aceite.

El depósito de recogida de aceite será estanco y tendrá la capacidad suficiente para contener el volumen total de aceite de los transformadores.

6.7.2. CERRAMIENTO PERIMETRAL

Realización del vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

El montaje de la valla se realiza sobre un murete de hormigón de al menos 30 cm. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

6.7.3. FOSA SÉPTICA

Se instalará una fosa séptica con prefiltro de 2.000 litros para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la subestación.

6.7.4. DEPÓSITO DE AGUA

Para el suministro de agua se ha proyectado instalar un depósito enterrado, y un sistema de bombas para conducir el agua a los puntos necesarios del edificio.

El depósito enterrado será de poliéster reforzado con fibra de vidrio e irá provisto de tuberías de entrada, rebosadero, aireación y racor de salida de aguas. Además, dispondrá de sistema de aspiración flotante y sensores de nivel.

El saneamiento de los servicios higiénicos del edificio de control, se realizará a través de un depósito estanco para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la Centro de Control y Seccionamiento.

6.7.5. DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

Para la evacuación de aguas pluviales, se dotará a la instalación de un sistema de drenaje interior y uno exterior.

- DRENAJE DE AGUAS INTERIORES

El sistema de drenaje interior, consiste en la instalación de tubo de 125 mm de diámetro bajo las canalizaciones de parque, instalado con una pendiente del 1%, con conexión a pozo de evacuación y vertido de aguas en el exterior.

- DRENAJE DE AGUAS EXTERIORES

Se instalará una red de recogida y canalización de aguas entre los taludes correspondientes al desmonte y a la explanación de la subestación, que capte el agua proveniente de la bajada natural y la canalice, desviando el curso de agua por el perímetro de la explanación y vertiendo las aguas recogidas debajo de la misma en cunetas próximas.

Dicha red consistirá en una canalización prefabricada en forma de "V", instalada entre los dos taludes.

6.7.6. PUNTO LIMPIO

En el lugar indicado en el plano correspondiente, se dispondrá una zona especialmente acondicionada para el almacenamiento de los residuos generados en el mantenimiento del Parque Eólico y del Centro de Control y Seccionamiento, de dimensiones 2,0 x 6,0 m.

6.8. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 66 KV SET "LA TEJERÍA" - CS "LA TEJERÍA"

La línea eléctrica de este proyecto cuenta con dos tramos subterráneos.

Se inicia en la Subestación "P.E. La Tejería", en canalización soterrada y transcurriendo por el linde de la finca llega al Centro de Seccionamiento "La Tejería", y tras el cual nuevamente transcurrirá en soterrado hasta el punto de entrega de la energía, siendo la línea existente de Iberdrola "Tudela-Magallón 2". Se realiza una apertura de la línea existente de 66 kV mediante una configuración entrada-salida desde el apoyo existente nº50 e instalando doble conversión aero-subterráneo.

La longitud del tramo soterrado 1 es de 823 m, y la longitud del tramo soterrado 2 es: Circuito entrada de 15 m y Circuito salida de 16 m.



6.9. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Centro de seccionamiento para conexión entrada/salida L.A. 66kv "Tudela-Magallón 2" y llegada de la línea de evacuación L.S. 66 kV de la subestación "P.E. la tejería"

La Subestación de Seccionamiento se ha diseñado en base al Manual Técnico de Distribución de Iberdrola donde se describen los criterios de diseño adoptados y las características técnicas esenciales del conjunto de equipos e instalaciones que componen la Instalación de Seccionamiento en 66 kV con apartamento de servicio en interior y de configuraciones en simple barra para conexión de un promotor de un punto de conexión.

Estará compuesta de los siguientes equipos y estructuras:

- Edificio único para control, celdas de AT y equipos auxiliares en una sola planta prefabricada de hormigón.
- 3 Celdas modulares de línea (1 cliente).
- 1 Celda de medida.
- 2 Transformadores de tensión de servicios auxiliares.
- 2 armarios de control y protecciones.

Se ha previsto la construcción de un edificio único para control, celdas de AT y equipos auxiliares en una sola planta, prefabricado de hormigón, compuesto por tres salas separadas mediante tabiques intermedios. Todas las salas serán propiedad de Iberdrola.

El edificio de la Subestación de Seccionamiento será del tipo Iberdrola, con libre acceso desde la vía pública y no tendrá ninguna restricción de paso, disponiéndolo paralelo al vial principal de acceso. La parcela tendrá unas dimensiones ideales de 26,80x2,40 m, en total 573,50 m².

El conjunto de la instalación se alojará en el interior de un edificio prefabricado de una sola planta compuesto por salas independientes: sala de control, sala de celdas y sala de equipos auxiliares.

La ubicación de los viales principales con respecto al edificio facilita el acceso y la descarga de los equipos principales.

El edificio tendrá unas dimensiones exteriores 17.200 x 5.900 mm. La sala de control tendrá una altura diferente del resto de salas.

El cerramiento de la instalación estará conformado por una valla metálica. Se ha situado separado un metro hacia el interior del límite hipotético de los terrenos de la instalación, a fin de poder instalar un anillo perimetral de mallas de tierra que proteja contra las tensiones de paso y contacto desde el exterior de la instalación, sin necesidad de invadir terrenos de otros propietarios.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estudio del medio o inventario ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación del proyecto, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico y socioeconómico en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión (ver anejos de fotografías y cartografía).

Para la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto se ha seguido una metodología que consta de los siguientes pasos:

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de organismos oficiales

- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del parque.
- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno del parque eólico y su fondo escénico.
- Estudio del medio socioeconómico de los términos municipales afectados.

7.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. Es considerado como el soporte físico del medio ambiente y constituye el soporte de las actividades, la fuente de recursos naturales y el receptor de residuos o productos no deseados.

Los elementos que componen el medio físico son el clima, los materiales, los procesos y las formas del sustrato.

7.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto ha condicionado su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

En Navarra podemos considerar cuatro zonas climáticas distintas: la Zona Atlántica al noroeste, el Pirineo al nordeste, la Zona Media en el centro y la Zona Sur.

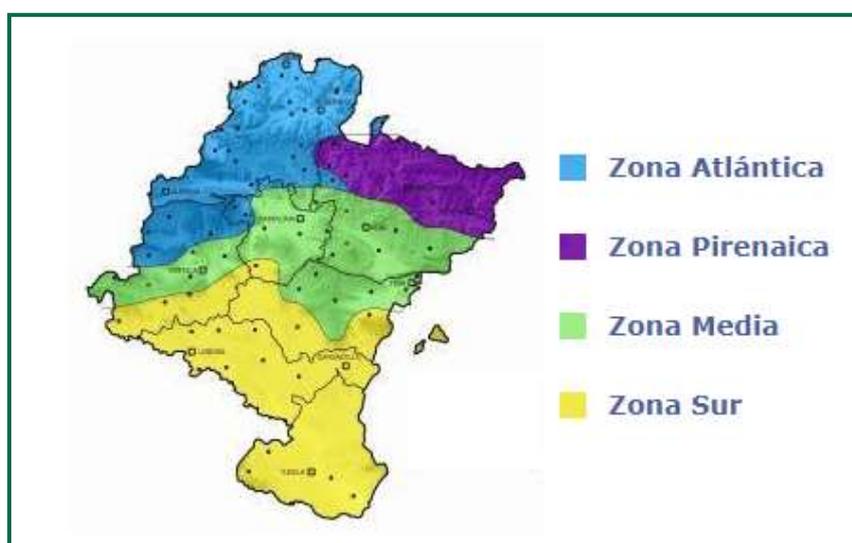


Figura 6. División Climática de Navarra. Fuente Gobierno de Navarra, Departamento de Desarrollo Rural y Medioambiente.

Zona Sur / Fontellas pertenece a la zona Sur

Esta zona climática ocupa el sur de Navarra, de orografía llana y altitud no superior en general a los 400 m sobre el nivel del mar. Limita al norte con la Zona Media. Comprende la Ribera en su totalidad, y se extiende hacia el norte hasta incluir Arróniz, Puente la Reina, Tafalla y Cáseda.

Su clima en la parte norte es **mediterráneo Csa** según Köppen, de precipitaciones más bien escasas y veranos cálidos y secos. Las precipitaciones, que todavía alcanzan los 600 l/m² anuales en el límite con la Zona Media, van disminuyendo de norte a sur de manera que al sur de Villafranca hace su aparición el clima estepario propio de la zona central del Valle del Ebro, **Bsk o clima estepario frío**, que es el que le correspondería a Fontellas.

Descripción del clima por estaciones:

Primavera (marzo, abril y mayo)

Debido al carácter continental de esta zona, las estaciones equinocciales suelen ser breves y con fuertes cambios de temperatura. Las medias de las temperaturas máximas van ascendiendo en primavera de entre 14,5 o 16°C en marzo según zonas, a 20,3 o 23°C en mayo, y la probabilidad de que se produzcan heladas es muy baja a partir del 1 de mayo. La precipitación acumulada oscila alrededor de 190 a 105 l/m² de norte a sur. La insolación media diaria va aumentando de unas 7 horas en marzo a en torno a 8,5 en mayo y el cierzo es frecuente.

Verano (junio, julio y agosto)

El verano, influenciado por el anticiclón de las Azores, es seco y caluroso. Las temperaturas máximas medias en julio y agosto varían entre 28,7 y 31°C, y las medias de 22 a 24°C, aumentando de noroeste a sureste conforme nos alejamos de las influencias marítimas. Al sur de Tudela se dan los veranos más calurosos de Navarra. Es la estación menos lluviosa del año, las precipitaciones son escasas y muy irregulares y en conjunto se registran entre 65 y 115 l/m² durante estos tres meses. La insolación media diaria varía entre 9 o 10 horas diarias, la más alta de Navarra.

Otoño (septiembre, octubre y noviembre)

El otoño es corto. Septiembre sigue siendo un mes veraniego, con máximas medias que rondan en general los 25,5°C. En octubre las temperaturas son todavía suaves: máximas que superan normalmente los 19,5°C y en general con ausencia de heladas. En noviembre las temperaturas son ya frías, la media de las máximas oscila en torno a 13,5°C y la probabilidad de heladas nocturnas es alta.

En el otoño hay otro máximo de precipitación. La precipitación acumulada media varía de 100 a 180 l/m² según zonas. Con el acortamiento de los días y el aumento de nubosidad la insolación media diaria que en septiembre es de unas 8 horas se reduce a alrededor de 4,5 horas en noviembre.

Invierno (diciembre, enero y febrero)

La temperatura media de enero, que es el mes más frío, se aproxima a unos 5,5°C, las temperaturas máximas medias varían de 9 a 10°C y la nieve es rara, a pesar de ello la sensación térmica puede ser muy fría en la Ribera debido a la presencia del cierzo. Ocasionalmente en la Ribera se producen nieblas que debido a la humedad del Valle del Ebro pueden ser persistentes, cuando esto ocurre las temperaturas son gélidas, con máximas cercanas a los 0°C.

Las precipitaciones acumuladas oscilan entre 70 y 157 l/m², y la insolación media diaria es aproximadamente de 4 a 6 horas según zonas.

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Gobierno de Navarra, en el municipio de Tudela.

TEMPERATURAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Máximas (Mi)	10.0	12.4	16.4	18.7	23.2	27.8	30.7	30.7	26.0	20.4	13.8	10.2	20.0
Mínimas (mi)	2.1	2.8	5.3	7.6	11.1	14.8	17.1	17.2	14.3	10.5	5.9	2.7	9.3
Medias (Ti)	6.1	7.6	10.9	13.1	17.1	21.3	23.9	23.9	20.1	15.4	9.8	6.5	14.6

Tabla 3. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses. De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de

variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero y febrero.

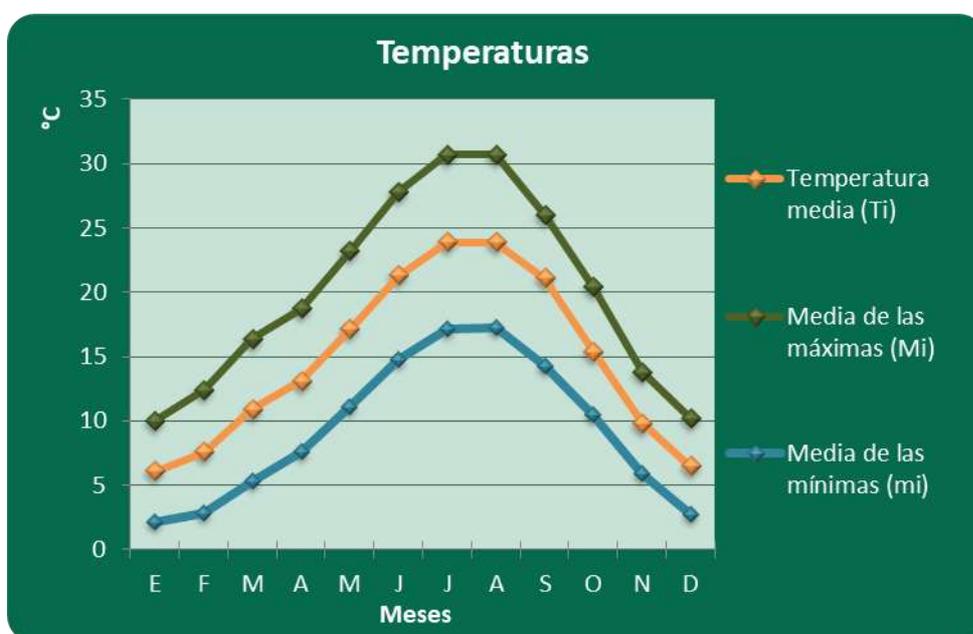


Figura 7. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Las temperaturas invernales resultan bajas, siendo la media de las mínimas sobre cero, lo cual indica que las heladas no son muy frecuentes.

En lo que se refiere a las temperaturas estivales, los veranos suelen calurosos, con temperaturas medias para los meses de julio y agosto que rondan los 24°C y máximas superan a los 30°C.

7.1.1.1.

7.1.1.2. Pluviometría

La precipitación es la fuente principal del ciclo hidrológico, y puede definirse como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que alcanza la superficie de la tierra.

La distribución de las precipitaciones es similar al clima mediterráneo típico, con máximos en primavera, aunque la menor influencia del mar provoca que sea un clima más seco, con valores que no llegan los 500 mm anuales.

En la siguiente tabla se muestra el reparto de precipitación a lo largo del año:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	24.0	20.3	27.2	41.7	46.1	35.0	20.0	22.9	37.7	44.1	33.4	28.5	380.9

Tabla 4. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Mediante la representación de los datos anteriores en un diagrama de barras se pone de manifiesto de manera gráfica la irregularidad de las precipitaciones en la zona.

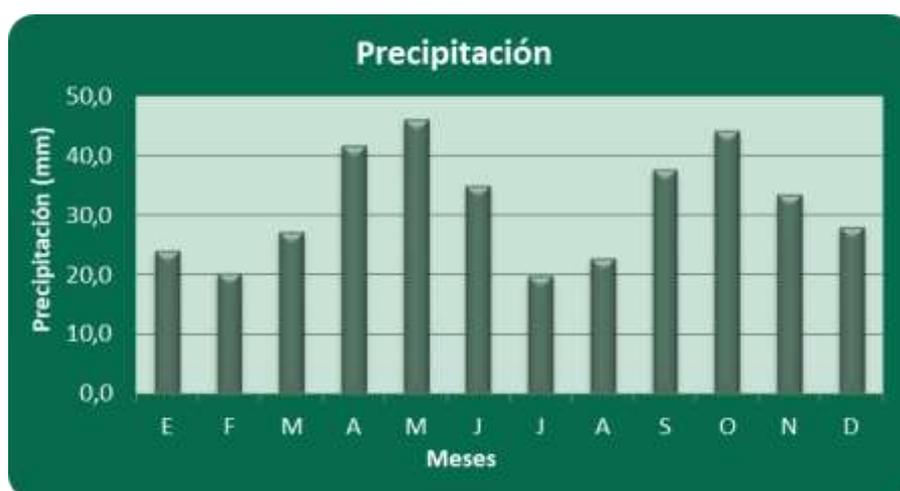


Figura 8. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Como puede observarse, las precipitaciones no resultan homogéneas a lo largo de todos los meses del año, registrándose los máximos a finales de primavera, en mayo y los mínimos en invierno, sobre todo en enero y febrero, y en el mes de julio, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.

7.1.1.3.

7.1.1.4. Diagrama ombrotérmico

Una vez recopilados los datos de temperatura y precipitación del ámbito de estudio, se han analizado de forma conjunta para localizar los posibles períodos áridos que pueden existir en una zona.

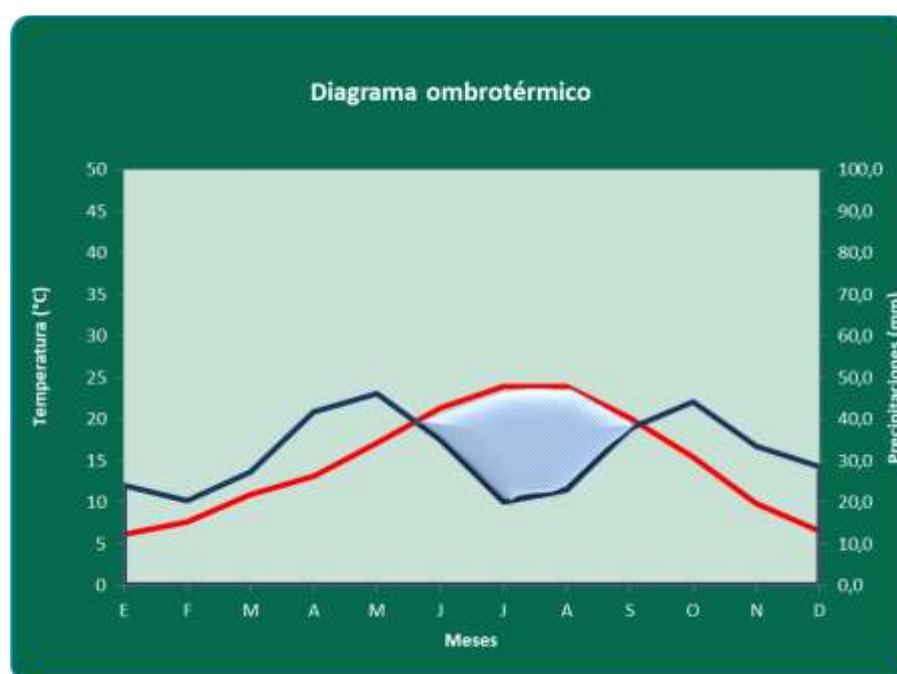


Figura 9. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el período árido.

Representando ambas series de datos se ha obtenido el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferentes cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo

de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso coincide con el periodo estival, comenzando en julio y terminando en septiembre.

7.1.1.5. Índices climáticos

A continuación se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926): $I_a = \frac{P}{T+10} = 15,48$Semiárido (mediterráneo)

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 26,09$Zona esteparia

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 3,83$España árida

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

7.1.1.6. Viento

Según los datos de la Agencia Estatal de Meteorología, los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Navarra, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos más conocidos de Navarra son el Cierzo y el Bochorno.

El origen del Cierzo está en la diferente presión que se origina entre el Cantábrico y el Mediterráneo y en la conexión de ambos mares a través del valle del Ebro. Tras del cierzo, uno de los vientos más populares en el valle del Ebro es el bochorno. Este viento procedente del sureste, en la Ribera de Navarra, se conoce también como *buchorno* o *calamucano*.

Estos flujos se canalizan en los diferentes pasillos y valles, pero es en el amplio corredor de Ebro donde se observan los dos regímenes más característicos. Los que proceden del NW (cierzo), y los que lo hacen desde el SE (bochorno). En la siguiente figura se muestra la rosa de los vientos con los datos tomados en la estación metrológica de Cabanillas, la más próxima a la zona donde se proyecta este parque eólico.

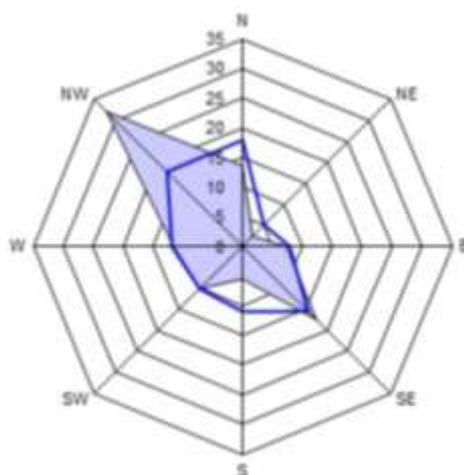


Figura 10. Rosa de los vientos. En morado % de veces que el viento viene de cada dirección. Línea azul velocidad media en km/h. Fuente: Gobierno de Navarra.

Sector	Frecuencia %	Velocidad Media (Km/h)
N	13.6	17.9
NE	2.4	5.1
E	7.3	7.9
SE	17.5	15.5
S	5.5	11.0
SW	10.1	10.1
W	11.5	11.8
NW	32.1	17.8

Tabla 5. Frecuencia y velocidad del viento.

Fuente: Datos del viento de la estación meteorológica de Cabanillas. Gobierno de Navarra.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste (32.1%) y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 17.8 m/s.

7.1.1.7.

7.1.1.8. Radiación solar

La llegada de energía solar a la superficie terrestre condiciona diferentes procesos climáticos, y el intercambio de energía y gases entre la tierra y la atmósfera. Pero la energía solar que llega a cada punto del territorio no es constante en las diferentes estaciones del año, ni tampoco lo es espacialmente, ya que intervienen diversos factores como la latitud, la distribución del relieve y la nubosidad.

Además, la atmósfera terrestre absorbe la radiación electromagnética en determinadas longitudes de onda debido a la absorción de determinados gases.

Pero a pesar de su importancia, la radiación solar es una variable que se recoge de forma escasa, siendo pocos los observatorios que registran este tipo de información. Este problema dificulta la realización de unas cartografías adecuadas de estos parámetros.

Según Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT la zona del estudio se encuentra con los siguientes valores de radiación:

RADIACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Irr.Global	1,62	2,49	3,8	4,58	5,66	6,62	6,86	5,95	4,69	2,96	1,87	1,47

Tabla 6. Valores medios radiación solar en Navarra. Fuente: Datos SAF de Clima de EUMETSAT. MITECO y AEMET.

7.1.2. ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por

España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones. Los graves problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.
- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 20% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2020, de acuerdo con el

paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.

- Conseguir que a partir del año 2010 las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones del PER hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad del 32% en el 2012 y del 37% en el 2020.

A continuación vamos a conocer cuál es la **Huella de Carbono de la generación de electricidad en un parque eólico terrestre o marino**, y en qué parte de su ciclo de vida se produce, principalmente.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos la estudiamos bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

La Huella de Carbono es mayor en los parques eólicos marinos que en los terrestres. Pero, a su vez, ambas son mucho menores que:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO₂eq/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO₂eq/kWh.
- La HC de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO₂eq/kWh.

- La HC de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO₂eq/kWh.

En la gráfica siguiente se resume la contribución de cada una de las fases principales del ciclo de vida, a la Huella de Carbono de un parque eólico:

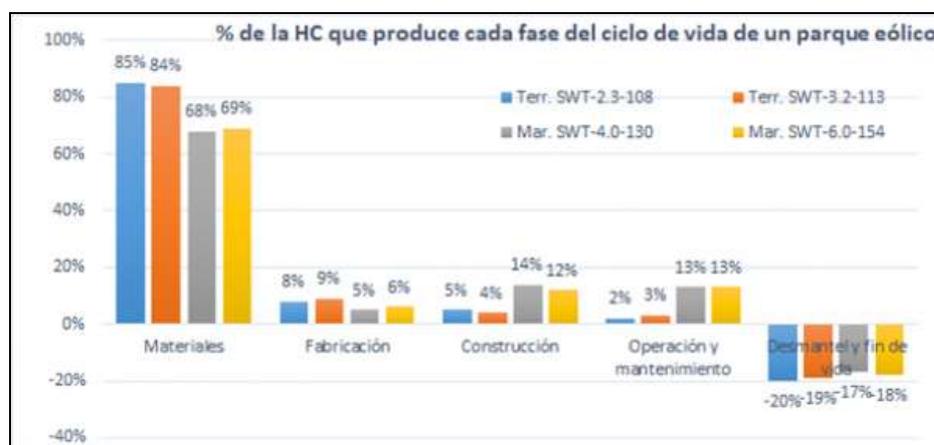


Figura 11. Contribución de cada ciclo a la Huella de Carbono de un parque eólico. Fuente: Instituto Superior del Medio Ambiente.

La mayor contribución a la Huella de Carbono, con mucha diferencia, corresponde a la extracción y procesado de los materiales necesarios para la fabricación de los molinos y la construcción de los parques. Se eleva a un 68 y 69 % del total en los parques marinos, y llega al 84 y 85 % en los terrestres. No hay que confundirse, en valor absoluto esta fase tiene una Huella de Carbono de 3,36 y 4,25 gCO₂eq/kWh en los parques terrestres; y de 4,83 y 6,8 gCO₂eq/kWh en los parques marinos.

En los parques eólicos marinos la fase de construcción, junto con la de operación y mantenimiento son las segundas en importancia, con una contribución de entre el 12 y el 14%. Mientras que la fase de fabricación de los molinos aporta el 5-6% del total.

En los parques eólicos terrestres, la segunda en importancia es la fase de fabricación de los molinos con un 8-9% del total. La fase de construcción añade el 4-5%; y la operación y mantenimiento el 2-3%.

Los valores negativos de la Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil son debidos a que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final de su vida útil, los parques eólicos

se pueden desmontar en sus componentes y los materiales transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

- Para los componentes de la turbina, se asume el reciclaje de todos los materiales reciclables; por ejemplo, los metales.
- El resto de los materiales se incinera y se genera energía eléctrica; o se gestionan en un vertedero.
- El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

En resumen, la huella de carbono de un kWh producido en un parque eólico es pequeña, del orden de 5 a 10 gCO₂e. Esto hace que sea:

- Entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa.
- Unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional

El presente proyecto producirá aproximadamente, 95.381MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 38.152,4Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón.

7.1.3. GEOLOGÍA

Geológicamente, la zona de implantación del parque eólico forma parte de la Cuenca del Ebro, una de las principales cuencas terciarias peninsulares. En esta cuenca se distinguen dos grandes ciclos sedimentarios: un primer ciclo de carácter marino, en la que la cuenca estaría conectada con el océano situado al Este, abarcando los sedimentos hasta el Eoceno terminal y una segunda etapa de

carácter continental, actuando de forma endorreica que se desarrollaría a lo largo de todo el Eoceno terminal, Oligoceno y Mioceno. A partir del Plioceno, en la cuenca ya colmatada se desarrolla una fase erosiva que tiene su origen en el desarrollo de la red fluvial del Ebro, con drenaje hacia el Mediterráneo.

En esta zona se pueden diferenciar dos zonas bien diferenciadas desde el punto de vista geológico, por un lado la llanura aluvial del río Ebro, eminentemente llana, y formada exclusivamente por depósitos superficiales cuaternarios, de origen fluvial y en su margen izquierda una serie de relieves, que se levantan más de 100 metros sobre la llanura del Ebro de edad Terciario, formados esencialmente por yesos a los que recubren materiales arcillosos.

Los materiales sobre los que se llevará a cabo la construcción del parque eólico pertenecen en su totalidad al Terciario y Cuaternario, y estratigráficamente podemos diferenciar las siguientes unidades:

- Mioceno, Arcillas rojas con areniscas y limos: No se puede precisar el espesor de la unidad, ya que falta el techo; no obstante, se estima un mínimo de 40-50 m.

Litológicamente es similar a las unidades terrígenas infrayacentes, ya que consiste en una sucesión predominantemente lutítica, de coloraciones rojizas o beige/ocre. A diferencia de ellas, son menos frecuentes los niveles arenosos y los niveles con nódulos de yeso. Representan facies de llanura lutítica aluvial.

Aflora ampliamente al oeste del río Ebro, en aquellas zonas de relieve que no están cubiertas por depósitos cuaternarios, como en la zona al Oeste de Canraso, relieves próximos a Murchante y los situados al sur de la localidad de Fontellas. Sobre esta unidad litológica, se asienta casi la totalidad del parque eólico, el centro de seccionamiento y la subestación.

- Cuaternario: Terrazas, gravas, arenas, limos y arcillas. La litología es muy similar en todos los niveles, si bien, la granulometría y el grado de cementación por carbonatos ofrece ligeras variaciones. En general, están formadas por gravas polimícticas con arenas y lutitas en proporción variable, predominando los clastos redondeados, de naturaleza silíceo (cuarcita, cuarzo, areniscas, liditas) y carbonatada (calizas, dolomías, calcarenitas). Cuando aparecen

cementaciones, se presentan como auténticos conglomerados. El tamaño de los clastos es diverso y, en ocasiones, se observan dos modas. Sobre esta unidad se localiza un tramo de vial de acceso al parque eólico.



Figura 12. Geología de la zona de estudio Fuente: CHE

7.1.3.1. Puntos de Interés Geológico

Los Puntos de Interés Geológico (PIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los PIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los puntos de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada *Ielig*, que puede consultarse online.

Según esta base de datos, la zona de estudio no se encuentra sobre ningún LIG inventariado.

Únicamente se encuentra a más de 5 km al este del parque eólico, el PIG denominado "Fallas normales Miocenas en el área de Fustiñana" cuyo código LIG es 283009. Son fallas normales conjugadas, de dirección aproximada N-S y salto métrico afectando al Mioceno.

7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La zona de estudio se localiza en el sector meridional de la Comunidad Autónoma de Navarra y abarca parte de dos comarcas muy diferentes: La Rioja, al sur y oeste, y Las Bardenas Reales, al noreste.

La zona pertenece a la Depresión del Ebro, cuenca sedimentaria de forma triangular rellena durante el Terciario y limitada, al norte por los Pirineos y los Montes Vasco- Cantábricos, al sur por la Cordillera Ibérica y al este por la Cordillera Costero-Catalana.

Dentro de la cuenca, se enmarca en su sector suroccidental, denominado Cuenca de La Rioja-Navarra (RIBA et al., 1983) o Cubeta Navarro-Riojana (ORTÍ, 1990) y caracterizada, por un conjunto de sedimentos plegados y posteriormente modelados por la acción de los procesos externos.

La geomorfología de la zona ofrece tres áreas de características diferentes:

- La primera corresponde a los Relieves tabulares de Las Bardenas Reales, área caracterizada por un territorio árido, escasamente vegetado y modelado de forma caprichosa por el agua y el viento, donde destacan una incisión generalizada y una arroyada de gran importancia.
- La segunda, más extensa, es la representada por el Valle del Ebro que forma una amplia banda de noroeste a sureste.
- La tercera, en el cuadrante suroeste, está constituida por un conjunto de depósitos de piedemonte que sirven de enlace entre los relieves más orientales de los Picos de Urbión y el Valle del Ebro.

La red fluvial se ordena en torno al río Ebro, al que afluyen cauces de escasa relevancia pues se trata de cursos efímeros, funcionales estacionalmente, pero entre los que hay que destacar el río Madre de Viosas que desarrolla una amplia llanura de inundación.

Hay que señalar la presencia del Canal de Lodosa que con sus aguas contribuye a mejorar los regadíos de una gran parte de la superficie de la región.

7.1.5. EDAFOLOGÍA

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio.

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones internacionales de suelo; estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al Aridisol suborden Orthid, y sobre Entisol fluvent, según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente del Aridisol en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Cambisol.

A continuación se describen las características identificativas de las dos clases:

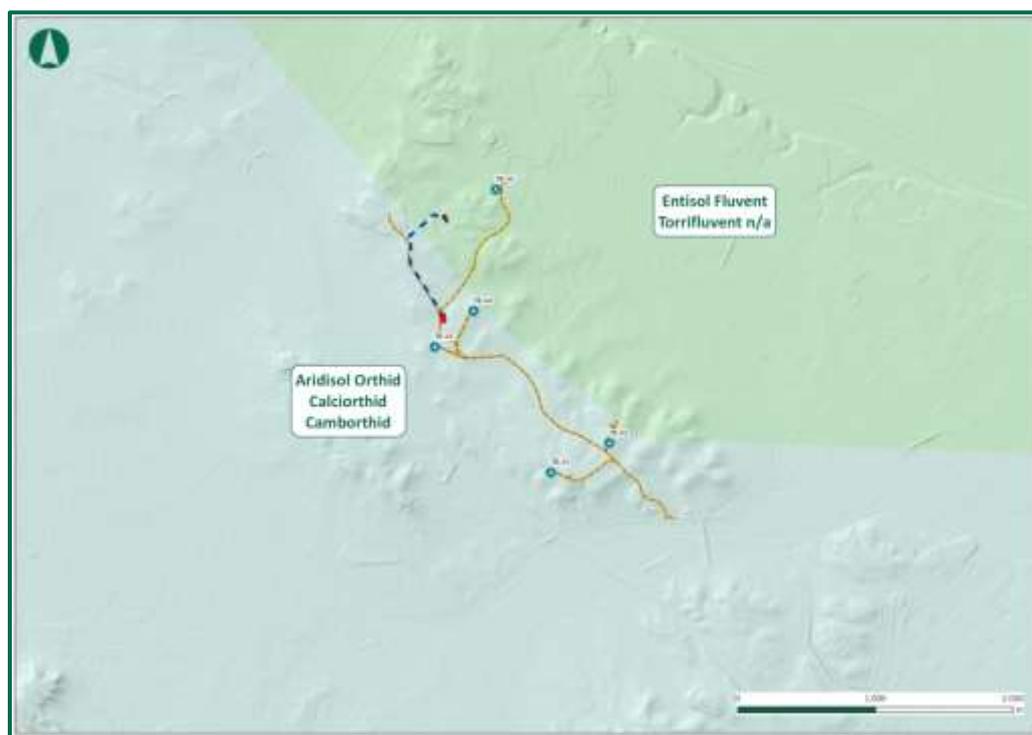


Figura 13. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente: MITECO

Orden: Aridisol; suborden, Orthid; grupo Calciorthid (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Los Aridisoles son por excelencia los suelos de climas áridos que presentan una falta de agua disponible en largos períodos de tiempo y cuando hay presencia de agua, ésta está retenida a grandes tensiones, lo que inhibe que la planta pueda utilizarla. Presentan un epipedión ochrico por debajo del cual aparecen diversos horizontes de diagnóstico en función de las condiciones y de los materiales a partir de los que se han desarrollado.

Los Aridisoles, debido a su régimen de humedad están claramente limitados en cuanto a la productividad de los cultivos que en él se puedan presentar.

No obstante con el avance de la agricultura, se han desarrollado grandes extensiones de cultivo en zonas áridas bajo condiciones de riego, con el único inconveniente del control de los procesos de salinización del suelo por el riego de este con aguas de baja calidad.

Los aprovechamientos forestales, prácticamente son nulos, presentándose principalmente en estas zonas regiones de "bad lands" en las que los procesos erosivos y la pérdida de suelo son de especial

interés en la conservación de éstos. De este modo, los Aridisoles siempre han estado asociados a terrenos yermos y baldíos, con escaso aprovechamiento, aunque desde el punto de vista medioambiental presentan una rica fauna y flora endémica, que ha sido muchas veces destruida por “poner en valor” los suelos “degradados”.

Orden: Entisol fluvent

Los Entisoles son los suelos más jóvenes según la Soil Taxonomy; no tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas (heredadas) por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez; por tanto muchos Entisoles tienen un epipedión óchrico o antrópico, y sólo unos pocos tienen álbico (los desarrollados a partir de arenas). Resumiendo, son suelos desarrollados sobre material parental no consolidado que en general no presentan horizontes genéticos (excepto un horizonte A), ni de diagnóstico. El perfil característico de un Entisol es AC, ACR, AR, A2C3C...nC.

Los entisoles son, de todos los suelos, los que menos han tenido influencia de los factores formadores puesto que aún no se han desarrollado los cambios necesarios para la formación del suelo. Las principales causas de dicho “no desarrollo” se deben a:

- Un periodo de formación muy corto (factor tiempo).
- Situaciones de hidromorfismo donde el desarrollo de los horizontes pedogenéticos está ralentizado por la presencia de capas freáticas.
- Abundancia de cuarzo u otros minerales primarios de muy difícil alteración (factor material parental)
- Repetidos aportes de materiales de origen aluvial que van rejuveneciendo el perfil (factor topografía).

Grupo de los Cambisoles (Clasificación de la FAO)

Los cambisoles se caracterizan fundamentalmente por la presencia dentro de su morfología de un horizonte "B" horizonte típico de alteración. Este horizonte B, se diferencia de la roca madre por una alteración tanto física como química que se refleja en la aparición de una estructura de suelo, en la presencia de minerales alterables y por la evidencia de eliminación total o parcial del carbonato cálcico si el material de partida lo tuviese. Además presenta este horizonte una mayor intensidad de color, con una coloración más rojiza que el horizonte subyacente a él y una textura franco arenosa o más fina.

Estos suelos, además de tener como horizonte de diagnóstico el horizonte B, cámbico, pueden presentar también un horizonte orgánico, A, que puede ser ócrico o úmbrico en función fundamentalmente del contenido en materia orgánica. Como vemos los cambisoles muestran una diferenciación clara de horizontes dentro de su perfil y esta misma diferenciación se corresponden con un alto grado de desarrollo y de evolución. Se forman sobre todo tipo de litología y material, tanto calizo como no calizo y así los encontramos sobre areniscas, margas, arcillas, alternancia de areniscas y arcillas, de margas con arcillas, de margas con calizas. Tanto por sus propiedades como por su profundidad son susceptibles de utilización tanto agrícola como forestal.

El suelo Cambisol presente en el ámbito de estudio tiene la característica de ser de tipo eútrico, es decir, es rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K y Na) a unos 125 cm de profundidad.

Presentan, en general, una textura arenosa franca o más gruesa a una profundidad de al menos 100 cm desde la superficie del suelo, o hasta un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico entre 50 y 100 cm desde la superficie del suelo; contiene menos del 35% (en volumen) de fragmentos de roca u otro tipo de fragmentos gruesos dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo; y, por último, no se dan otros horizontes diagnóstico más que un ócrico, yémico o albico, o un plíntico, petroplíntico o sálico por debajo de 50 cm desde la superficie del suelo, o un árgico o espódico por debajo de 200 cm de profundidad.

7.1.6. HIDROLOGÍA

Se denomina hidrología a la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

7.1.6.1. Hidrología superficial

La hidrología superficial es la disciplina que se encarga de describir las características de los cursos fluviales que forman la red hidrográfica de una zona.

La zona de estudio queda enclavada en la cuenca del río Ebro, discurriendo en sentido NNO-SSE por la zona más oriental de la zona de estudio, en un curso sinuoso. Al margen de este curso principal, el resto de la red fluvial es escasa y muy esporádica, estando formada por pequeños arroyos que desaguan los relieves situados en las proximidades. Únicamente destaca el río Queiles, que, procedente de los relieves del Moncayo, situados al sur, desagua al Ebro en Tudela.

Sin embargo, toda la zona, en especial, el aluvial del Ebro, está surcada por numerosos canales, como los de Lodosa, Imperial de Aragón y Tauste, y acequias de regadío. En el sur del parque eólico, discurre transversalmente una acequia de riego, con el acceso al TE-01.



Fotografía 1. Detalle del desagüe del Canal de Lodosa próximo al parque eólico.



Figura 14. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: CHE e IDENA

Riesgos de Inundaciones

El servicio de ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO DE INUNDACIÓN (ARPSIs) contiene la información cartográfica y alfanumérica de aquellos tramos de cauces de las zonas que han recibido dicha calificación dentro del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión del riesgo de inundación, transpuesta al ordenamiento jurídico por el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión del riesgo de inundación.

Los elementos que componen este servicio son polilíneas que representan cauces o zonas costeras con riesgo de desbordamiento y que motivan que las zonas limítrofes a estos cauces o zonas costeras tengan un riesgo potencial significativo de inundación. Cada ARPSI puede estar formada a su vez por distintos subtramos. La Directiva europea 2007/60 en su artículo 13 y el Real Decreto

903/2010 en la Disposición Transitoria Primera, establece un proceso de convalidación de los trabajos existentes si están realizados antes del 22 de diciembre de 2010.

La cartografía incluida en este servicio contiene las áreas definidas como Áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSIs), obtenidas a partir de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) realizada por las autoridades competentes en materia de aguas, costas y protección civil.

Se definen como ARPSIs a aquellas zonas de los Estados miembros de la UE para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), dando cumplimiento al artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone la Directiva 2007/60, sobre la evaluación y gestión de las inundaciones.

La delimitación de las ARPSIs se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible, como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

En relación con todo ello, se puede descargar la capa SIG con las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación, la cual contiene información acerca de:

- CRITERIO EMPLEADO para la selección de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación:
 - - Histórico: se han producido ya inundaciones importantes
 - - Potencial: no se han producido inundaciones importantes, pero si hubiese actualmente una inundación, sus efectos serían graves debido a la ocupación del suelo actual

- - Histórico/Potencial: combinación de los dos criterios anteriores.
- MECANISMO DE LA INUNDACIÓN: Mecanismo por el que se produce la inundación, en general por desbordamiento de la capacidad del territorio actual.
- ORIGEN DE LA INUNDACIÓN que puede ser:
 - Fluvial
 - Marina
 - Pluvial
 - Fluvial/Marina
 - Fluvial/Pluvial
 - Fluvial/Aguas subterráneas
- POSIBLES CONSECUENCIAS PARA LA SALUD HUMANA: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño para la salud humana
- POSIBLES CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre el medio ambiente
- POSIBLES CONSECUENCIAS PARA EL PATRIMONIO CULTURAL: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre el patrimonio cultural
- POSIBLES CONSECUENCIAS ECONÓMICAS: indica, en función del criterio de selección de la ARPSI, si se ha producido/es posible que se produzca o no algún tipo de daño sobre la actividad económica

Para el caso concreto del proyecto de Parque eólico La Tejería, en relación a un tramo del Río Ebro, situado a 2,7 km del aerogenerador TE-04, hay un Área de Riesgo Potencial de origen fluvial, de tipo Histórico/Potencial, en el que el mecanismo por el que se origina es por superación natural de la capacidad, con un número de inundaciones registradas de 93, siendo la última en enero de 2010.

En la siguiente imagen se recoge el tramo comentado:

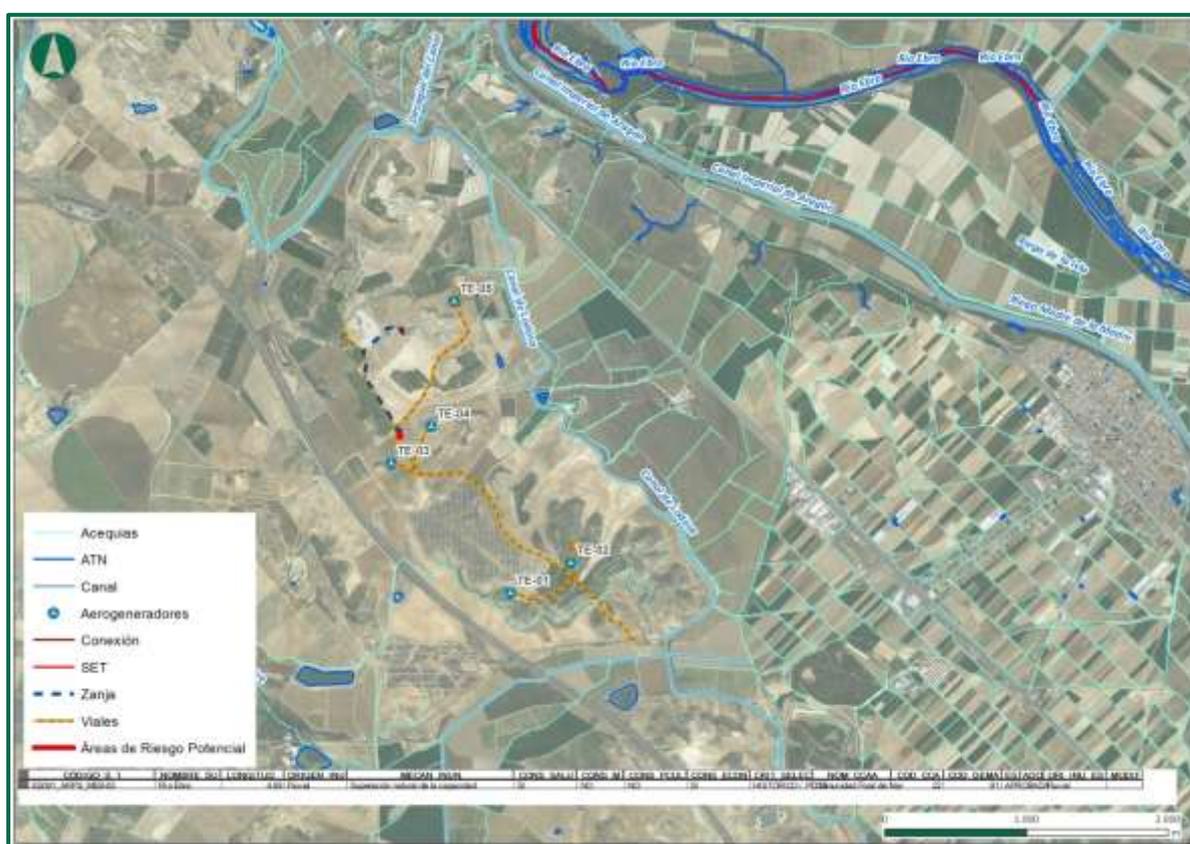


Figura 15. Áreas de Riesgo Potencial. Fuente: MAPAMA

7.1.6.2. Hidrogeología

La hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.

En la zona de emplazamiento del parque eólico no se encuentra ninguna unidad hidrogeológica; la delimitación de la más próxima se encuentra a 250 m de distancia y es denominada "Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa", según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro.



Figura 16. Unidad hidrogeológica de la zona de estudio. Fuente: CH Ebro.

La masa de agua subterránea situada a 250 m, se denomina "Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón".

Las aguas subterráneas son todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo. Las aguas subterráneas se clasifican en masas de agua subterránea definiéndose éstas como volumen claramente diferenciado de agua subterránea en un acuífero o acuíferos.

La importancia de las masas de agua subterráneas dentro del ciclo hidrológico hace necesario un seguimiento tanto de la calidad del agua (objeto de esta memoria), como de la cantidad (control niveles piezométricos). La caracterización de las masas de agua se lleva a cabo siguiendo las indicaciones y criterios que establece la Directiva Marco del Agua (DMA) – (2000/60/CEE).

La calidad del agua subterránea puede verse modificada tanto por causas naturales, intrínsecas al propio acuífero, como por factores externos. Cuando estos factores externos que degradan la calidad natural del agua, son ajenos al ciclo hidrológico, se habla de contaminación. La prevención, el control y la resolución de los problemas derivados de la contaminación de las aguas subterráneas constituyen uno de los objetivos de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva de Aguas Subterráneas y, en general, uno de los objetivos que deben plantearse en cualquier política avanzada de gestión de los recursos hídricos.

En el caso de las aguas subterráneas y a diferencia de lo que ocurre en las aguas superficiales, la detección de la contaminación y la evaluación de sus efectos presentan mayores dificultades. En las aguas subterráneas, la degradación de la calidad se advierte con frecuencia cuando el proceso contaminante ha afectado a amplias zonas del acuífero. Además, la adopción de medidas correctoras, costosas y no siempre efectivas, se ve complicada por la complejidad de la evolución del contaminante en el terreno y la consiguiente dificultad para establecer un diagnóstico de las relaciones causa-efecto en dicho proceso.

El origen de la contaminación de las aguas subterráneas es, principalmente, antrópico y, en función de la actividad que la produce, puede ser agropecuaria (proviene de la agricultura y la ganadería), urbana y/o industrial.

La potencialidad de la degradación de la calidad del agua subterránea depende del riesgo de los acuíferos frente a las actividades contaminantes que se desarrollan en su entorno. Con el fin de estimar el posible impacto de estas actividades, cabe dividir el territorio en tres zonas con diferentes niveles de riesgo en función de la vulnerabilidad de los acuíferos a ser contaminados:

- Riesgo alto: comprende las zonas permeables por fisuración y karstificación y las constituidas por materiales con porosidad intergranular (acuíferos detríticos), cuando la zona no saturada es insuficiente para impedir la protección del acuífero.
- Riesgo medio: incluye las áreas constituidas por materiales permeables por porosidad intergranular (acuíferos detríticos) o por fisuración que se encuentran parcialmente protegidas o con un nivel piezométrico no muy somero.

- Riesgo bajo: son aquellos sectores que hidrogeológicamente pueden ser considerados como impermeables o de muy baja permeabilidad.



Figura 17. Vulnerabilidad de los acuíferos. Fuente: CH Ebro.

7.2. MEDIO BIÓTICO

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrandó la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies son más fácilmente estudiables y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre el que el proyecto generará los impactos estudiados.

7.2.1. VEGETACIÓN

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros.**

Desde un punto de vista bioclimático, el parque eólico queda incluido en el **piso mesomediterráneo.**

7.2.1.2. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climácica o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climácica o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra una serie climatófila:

- 29. Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.

Los aerogeneradores TE-01, TE-02, TE-03, TE-04 y TE-05 se encuentran incluidos dentro de esta serie climatófila.

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

La vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión (cuencas bajas de los ríos Martín y Guadalupe, confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior (It = 275-340; *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae pistacietosum lentisci*).

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea linifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). Estos matorrales se enriquecen en elementos terrófilos (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytiso fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares con espino negro y lentisco. Catenalmente esta serie de vegetación contacta, a lo largo de toda la depresión, cuando el ombroclima se torna más lluvioso (ombroclima seco) con la serie mesomediterránea basófila de la encina (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino carrasco (*Pinus halepensis*) actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. Asimismo, se presenta de modo general en ciertas zonas cuya vegetación potencial corresponde ya al mesomediterráneo basófilo (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Ononis tridentata*, etc. (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati-Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climática de esta serie son los coscojares *Quercus coccifera*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus coccifera</i>
BOSQUE	-
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Sideritis cavallinesii</i>
	<i>Linum suffruticosum</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Helianthemum marifolium</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 7. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

7.2.1.3. Vegetación actual

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

En la zona de implantación del proyecto se ha desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, encontrándose bastante lejos de la vegetación natural climática regional.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climático. En las tierras aptas para su cultivo, mayoritarias en el territorio estudiado, las comunidades climáticas han sido sustituidas por parcelas de cultivo, concretamente cereal de secano en la zona de donde se sitúa el Parque Eólico y cultivo de regadío en zonas próximas. El bosque autóctono de encina, prácticamente

ha desaparecido siendo sustituido por los terrenos agrícolas, pinos de replantación y pequeñas zonas de matorral.

En el territorio analizado pueden reconocerse según las series de vegetación de Navarra y según el mapa de cultivos y aprovechamientos:



Figura 18. Series de vegetación de Navarra. Fuente: IDENA (Navarra).



Figura 19. Cultivos y aprovechamientos del área donde se instalará el parque eólico La Tejería.
Fuente: IDENA (Navarra).

En esta figura se puede apreciar de forma más detallada la vegetación presente en la zona donde se proyecta el parque eólico La Tejería y así como los tipos de cultivo.

7.2.1.4. Unidades de vegetación

En el entorno donde se pretende desarrollar el proyecto se identifican seis tipos de formaciones vegetales con alguna particularidad: Cultivos de secano, cultivos de regadío, campos en barbecho, formaciones mixtas de encina y pino carrasco, zonas arbustivas, y vegetación de ribera.

Como ya se ha comentado anteriormente, la vegetación actual del ámbito donde se proyecta el parque eólico se encuentra bastante influenciada por las actividades humanas, encontrándose prácticamente todo el territorio ocupado por cultivos de secano, frutales con presencia de matorral

bajo, y cultivos de regadío en las proximidades al parque eólico. También encontramos vegetación de ribera debido a la cercanía al río Ebro de la instalación eólica.

En los siguientes apartados se irán describiendo cada una de las unidades de vegetación nombradas:

Cultivos de secano

Esta unidad es la mayoritaria en el emplazamiento del parque eólico. Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente se encuentra en los límites de los cultivos.

Estos cultivos de secano son cultivos de cereal, caracterizados por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.



Fotografía 2. Cultivos agrícolas de cereal de secano en el área de estudio.

Campos en barbecho

Se tratan de cultivos abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diploaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).



Fotografía 3. Matorral bajo zona en estudio.

Además, incluidos en las zonas de matorral aparecen los pastizales mediterráneos xerofíticos, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Estos están formados por albardinales (*Lygeum spartum*), que también aparecen en las formaciones mixtas con los pinares de repoblación y encinas que se describe posteriormente.

Cultivos de regadío

Propiciado por el paso del Canal de Lodosa y la cercanía al río Ebro en la zona se encuentran cultivo de regadío como son los cultivos de alcachofas, y de frutales, principalmente cultivos de manzanos, perales y melocotoneros. También ha entrado en los nuevos cultivos leñosos los almendros en regadío, abundantes en la zona, y viñedos, al sur del parque eólico.



Fotografía 4. Cultivo de alcachofas en el área de estudio.



Fotografía 5. Cultivo de manzanos cercano al parque eólico.

Formaciones mixtas de encina y pino carrasco

En el ámbito de estudio quedan algunas manchas de vegetación natural donde el matorral va acompañado de un estrato arbóreo a menudo mixto de encina *Quercus ilex* y pino carrasco *Pinus halepensis*, éstos últimos de repoblación. Aunque existen zonas donde coexisten ambas especies, también se dan algunos rodales en los que ambas especies se presentan de forma monoespecífica.



Fotografía 6. Bosquete de pino carrasco y encina.



Fotografía 7. Bosquete de pino carrasco y encina.

Vegetación de ribera

A unos 1000 m del parque eólico se encuentra El Bocal, lugar donde comienza el Canal Imperial de Aragón junto al Río Ebro. En las riberas del río Ebro encontramos tramos bandas de vegetación de ribera compuestas principalmente por chopo negro (*Populus nigra*), chopo blanco (*Populus alba*) y sauce (*Salix alba*). Su adaptación a crecidas y estiajes le permite colonizar claros y terrenos desnudos de vegetación en las orillas de los cauces de agua. En este tipo de situaciones el chopo se comporta como especie pionera, aunque luego aparezcan otras especies como alisos o sauces cuando el estrato se estabiliza. En esta comunidad vegetal asociada a los cursos de agua se encuentran también especies arbóreas como el fresno (*Fraxinus angustifolia*) y el olmo

(*Ulmus minor*) acompañados de matorrales de zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y tamariz (*Tamarix gallica*), así como cañizales y carrizales.



Fotografía 8. Vegetación de ribera junto al río Ebro.

7.2.1.5. Inventario de flora del ámbito de estudio

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Adonis aestivalis</i> subsp. <i>squarrosa</i>	<i>Consolida pubescens</i>	<i>Muscari neglectum</i>
<i>Adonis microcarpa</i>	<i>Crucianella patula</i>	<i>Narcissus assoanus</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Dianthus pungens</i> subsp. <i>hispanicus</i>	<i>Neotostema apulum</i>
<i>Aizoon hispanicum</i>	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Omphalodes linifolia</i>
<i>Alkanna lutea</i>	<i>Elymus repens</i>	<i>Ononis rotundifolia</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Parietaria judaica</i>
<i>Alyssum granatense</i>	<i>Erodium malacoides</i>	<i>Paronychia argentea</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	<i>Peganum harmala</i>
<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Amaranthus graecizans</i> subsp. <i>silvestris</i>	<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Androsace maxima</i>	<i>Euphorbia falcata</i> subsp. <i>falcata</i>	<i>Platycapnos spicata</i>
<i>Arabis parvula</i>	<i>Euphorbia minuta</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Podospermum laciniatum</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Fumaria agraria</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Atractylis cancellata</i>	<i>Fumaria densiflora</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>baudotii</i>
<i>Bombycilaena discolor</i>	<i>Genista pilosa</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Bromus benekenii</i>	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	<i>Rubia tinctorum</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Herniaria hirsuta</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Bryonia dioica</i>	<i>Himantoglossum hircinum</i>	<i>Scrophularia auriculata</i>
<i>Bufonia tenuifolia</i>	<i>Hirschfeldia incana</i>	<i>Sideritis spinulosa</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Sinapis alba</i> subsp. <i>dissecta</i>
<i>Calepina irregularis</i>	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Calystegia sepium</i>	<i>Hyoseris scabra</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	<i>Klasea flavescens</i> subsp. <i>leucantha</i>	<i>Solanum villosum</i>
<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Laserpitium eliasii</i> subsp. <i>eliasii</i>	<i>Sorbus torminalis</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Stachys germanica</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Tamarix canariensis</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Limodorum abortivum</i>	<i>Torilis nodosa</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Trinia dufourii</i>
<i>Ceratocephala falcata</i>	<i>Lysimachia ephemerum</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Malva aegyptia</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Minuartia campestris</i>	<i>Xanthium spinosum</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Minuartia montana</i>	

Tabla 8. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.6. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en las cuadrículas 10 x 10 km 30TXM14 y 30TXM15 en las que se encuentra el futuro parque eólico La Tejería, en la actualidad aparecen catalogadas las siguientes especies de flora:

Según el **Catálogo de Flora Amenazada de Navarra** (Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril), aparecen:

- Vulnerable: *Sideritis spinulosa*.

Según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), no aparece ninguna especie catalogada (En Peligro de Extinción, Vulnerable) ni recogida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En lo que a las comunidades vegetales, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de Hábitas Naturales de Interés Comunitario.

A continuación se muestran las fichas de las especies singulares o más destacadas presentes en el ámbito de estudio:

Sideritis spinulosa

Descripción: Sufrútice (5)14-34 cm, muy leñoso en la parte inferior, erecto o algo decumbente, muy folioso, a veces casi tendido, sin estolones. Tallos color verde claro, en general con indumento lanuginoso, más denso en la parte inferior, muy foliosos, con los entrenudos cubiertos por las hojas. Hojas 9-25 × 1,5-4(5) mm, lanceoladas, de ápice espinoso, con 1 o más dientes de c. 2 mm a cada lado, espinosos, ± oblicuos, conduplicadas, con nervadura sobresaliente por el envés, de dispersamente pelosas a tomentosas, sobre todo las nuevas. Inflorescencia 1,2-7(11) cm, formada por 2-6(13) verticilastros con 6-10 flores cada uno, cilíndrica, compacta o no, a veces amarillenta y, con frecuencia, dispuesta sobre las ramas laterales con un resto de rama seca del año anterior en el centro. Brácteas 11-15 × 14-16 mm, abrazadoras, ovadas, con 6-10 espinas de 4-5 mm a cada lado, dirigidas hacia afuera, nervadas, glabras y, con frecuencia, amarillentas. Cáliz 6,5-9(11,5) mm, acrescente, espinoso, con pelos largos, ± adpresos, carpostegio sobresaliente; dientes 3-5 mm, alargados, triangulares. Corola 7-8 mm, amarilla; labios 2,5-3,5 mm, con labio superior de escotado a hendido, e inferior con lóbulo central más ancho que los laterales. Núculas c. 2,3 × 1,5 mm, subtrígonoas, redondeadas, lisas o levemente punteadas, atigradas. 2n = 26; n = 13.

Ecología: Habita en matorrales y tomillares sobre yesos descarnados y margas yesíferas, dentro del piso mesomediterráneo con ombrótipo semiárido-seco. Vive junto a *Anthyllis cytisoides*, *Diplotaxis*

harra subsp. *lagascana*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum syriacum*, *Teucrium libanitis*, etc.

Distribución y abundancia: Endemismo ibérico, cuya distribución se centra principalmente en el Sistema Ibérico y Valle del Ebro, por lo que es común en el Sistema Ibérico aragonés, alcanzando la Depresión del Ebro, donde es más escasa.

Hábitat: en encinares aclarados, pinares de carrasco, coscojares, sabinares negrales, romerales, jarales, salviares, tomillares y espartales, sobre sustratos preferentemente básicos, en áreas soleadas. También coloniza peñascos, gleras, cantiles y rellanos, campos en barbecho, etc.

Comentarios y citas reseñables: *Planta perenne, con hojas que presentan largos dientes espinescentes e inflorescencias densas. Se hibrida con facilidad con otras especies del género en aquellos lugares donde conviven. Se han descrito varios híbridos que se hallan presentes en Aragón: S. x aragonensis Sennen & Pau ex Sennen (S. hirsuta x S. spinulosa); S. x loscosiana Font Quer (S. fruticulosa x S. spinulosa); S. x pardoana Font Quer (S. ilicifolia x S. spinulosa); y por último, S. pungens x S. spinulosa.*



Figura 20. Imagen de *Sideritis spinulosa*.

En lo que a las comunidades vegetales respecta, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de «Hábitats Naturales de Interés Comunitario».

Consideración de hábitats prioritarios y de interés comunitario

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- 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, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitat de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".

- **Hábitats Naturales Prioritarios**, aquellos Hábitats Naturales de Interés Comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) en el área de estudio se han localizado dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC) prioritarios: 6220 y 4090.

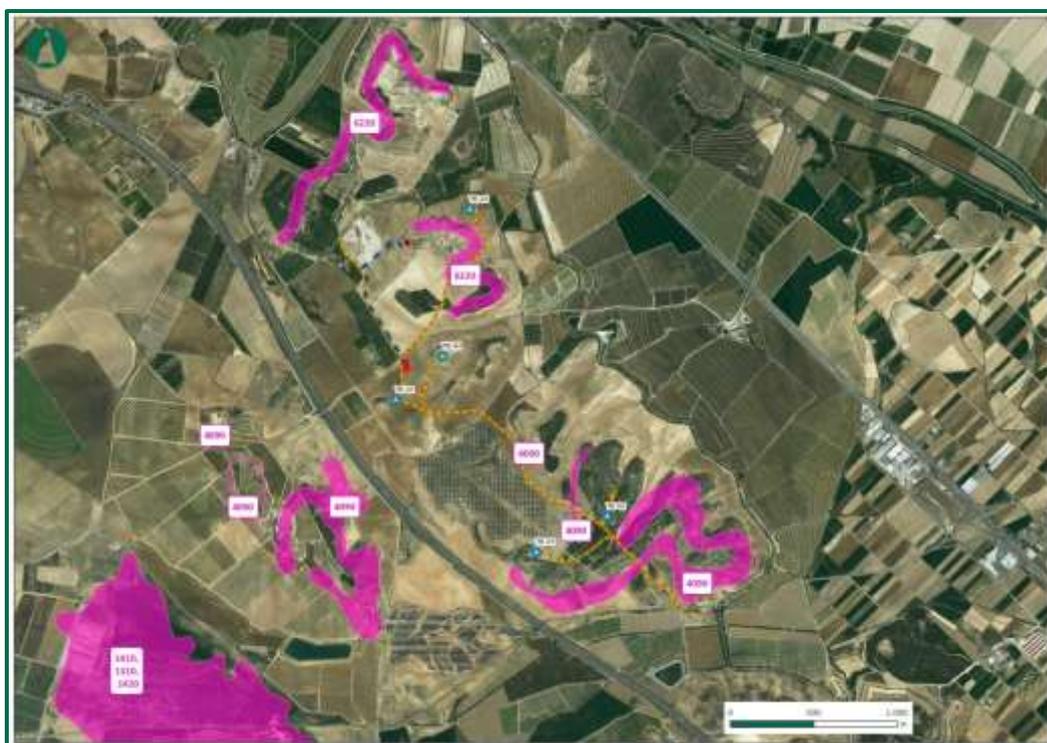


Figura 21. Hábitats de Interés Comunitario existentes en la zona de estudio. Fuente: IDENA

6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea: Se trata de un hábitat prioritario. Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*). Estas comunidades están muy representadas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas ibéricas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Frecuentemente están en contacto con comunidades ruderales y, si sobre ellos se disminuye la presión del pastoreo, rápidamente son invadidos por formaciones leñosas aromáticas de romerales, tomillares y salviares.

4090* Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Se trata de un hábitat prioritario. Se trata de matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos ("erizones"), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea.

De forma natural, ocupan crestas venteadas, laderas empinadas, erosionadas y suelos pedregosos donde la vegetación no puede evolucionar al bosque, también influida por la elevada continentalidad y mediterraneidad del clima.

Estos factores son los que han propiciado la adaptación morfológica de estas formaciones que les permiten resistir mejor todas estas "rigores naturales". En esta situación, por lo tanto, es un tipo de vegetación estable. Sobre buenos suelos, son comunidades que constituyen una etapa de sustitución en la serie de bosques, generalmente de *Pinus sylvestris*, pero también de *Juniperus thurifera* en el Sistema Ibérico. En estas situaciones, generalmente ocupan áreas deforestadas y pastizales abandonados, por lo tanto son dependientes de perturbaciones artificiales. Son comunidades colonizadoras, tras fuertes perturbaciones como por ejemplo los incendios forestales.

La cartografía disponible está realizada a un nivel de detalle que no se ajusta con la realidad del terreno. Por esta razón, tras las visitas a campo realizadas se elabora una nueva cartografía de los

hábitats afectados, que puede observarse en la siguiente figura y que muestra la afección de la infraestructura en estudio a los hábitats de interés comunitario.

Es por ello, que el acceso hasta el aerogenerador TE-05 parece que afecta a hábitat y sin embargo, los viales y zanjas discurren por campos de cultivo.

Una vez adecuada la cartografía de los hábitats digitalizándolos con la foto aérea, se estima que se afectará en torno a 1,7 ha de hábitat 4090* teniendo en cuenta la superficie de afección de los taludes, plataformas, sobreeanchos de caminos, cimentaciones de aerogenerador... etc.

A continuación se muestra detalle de la zona de afección al hábitat 4090*, en el acceso al aerogenerador TE-01 y al TE-02, así como la implantación del TE-02 sobre este hábitat.



Figura 22. Cartografía de detalle de los Hábitats de Interés Comunitario 4090*. Fuente: MITECO y elaboración propia.

7.2.1.7. Superficie de ocupación

El futuro parque eólico La Tejería se ha proyectado principalmente sobre áreas de cultivo de secano, algunas de ellas en barbecho, y junto a manchas con vegetación natural de pino carrasco de repoblación y encina, donde se localiza uno de los aerogeneradores (TE-02) y los caminos de acceso, concretamente la parte del inicio al parque eólico y los caminos de acceso a los aerogeneradores TE-01 y TE-02.

La superficie de afección real del parque es de 21,67 Ha. Para su cálculo se han tenido en cuenta los caminos de acceso al parque, las plataformas de montaje, las cimentaciones y vuelo de los aerogeneradores y la zanja para la ubicación de las redes de MT y comunicaciones. Las superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección se corresponden con las expuestas a continuación:

TIPO DE AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA	SUPERFICIE AFECTADA DE HÁBITAT 4090*
Caminos de acceso	5,8 Ha	Caminos y zanjas 1,07 Ha
Plataformas de montaje de aerogeneradores	3 Ha	Plataforma y cimentación 0,67 Ha
Cimentaciones de aerogeneradores	0,216 Ha	-
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	9,78 Ha	-
Zanja RSMT y Red de Comunicación	0,56 Ha	-
SET	0,2	-

La afección a hábitats naturales del presente proyecto es baja ya que se ubica en su práctica totalidad sobre parcelas de cultivo, y se aprovecha buena parte de los caminos existentes, excepto el aerogenerador TE-02 que se sitúa en vegetación natural. Se estima que la afección sea de 1,7 ha.

Se prevé la realización de una restauración, prestándose especial atención a las superficies de hábitat afectadas por el parque eólico.

7.2.1.8. Valoración de la vegetación del Parque Eólico

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).
- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	A	A	M
	26-50%	A	M	M
	10-25%	M	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 9. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	A	A	M
	A	A	M	M
	M	A	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 10. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos de secano	BAJA (1)	BAJA (1)
Campos en barbecho	ALTA(3)	MEDIA(2)

Cultivos de regadío	BAJA (1)	BAJA (1)
Zonas arbustivas	ALTA(3)	MEDIA (2)
Formaciones mixtas encina y pino carrasco	MEDIA (2)	MEDIA(2)
Vegetación de ribera	ALTA (1)	ALTA (1)

Tabla 11. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- **Media**, intensa transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Cultivos de secano	BAJA (1)
Campos en barbecho	MEDIA (2)
Cultivos de regadío	BAJA (1)
Zonas arbustivas	MEDIA (2)
Formaciones mixtas encina y pino carrasco	MEDIA (2)
Vegetación de ribera	ALTA (4)

Tabla 12. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos de secano	NO ESCASA (1)
Campos en barbecho	NO ESCASA (1)
Cultivos de regadío	NO ESCASA (1)
Zonas arbustivas	RELATIVAMENTE ESCASA (2)
Formaciones mixtas encina y pino carrasco	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 13. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

Aplicado idéntico criterio que en el apartado anterior, con la salvedad de la consideración de un ámbito de mayor escala, como puede ser la provincia entera donde se ubica el proyecto la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos de secano	NO ESCASA (1)
Campos en barbecho	NO ESCASA (1)

Cultivos de regadío	NO ESCASA (1)
Zonas arbustivas	NO ESCASA (1)
Formaciones mixtas encina y pino carrasco	NO ESCASA (1)
Vegetación de ribera	NO ESCASA (1)

Tabla 14. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Según esta escala de valoración se ha estimado lo siguiente para las distintas unidades de vegetación de la zona de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos de secano	TOTAL (0)
Campos en barbecho	TOTAL (0)
Cultivos de regadío	TOTAL (0)
Zonas arbustivas	FÁCIL (1)

Formaciones mixtas encina y pino carrasco	FÁCIL (1)
Vegetación de ribera	FÁCIL (1)

Tabla 15. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos de secano	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Campos en barbecho	2	3	2	1	1	0	0	MEDIO 9
Cultivos de regadío	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Zonas arbustivas	2	3	2	2	1	1	0	MEDIO 11
Formaciones mixtas encina y pino carrasco	2	2	2	1	1	1	0	MEDIO 9
Vegetación de ribera	1	1	4	2	1	1	0	MEDIO 10

Tabla 16. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio; 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente a las zonas arbustivas, seguido de las formaciones mixtas de pino y encina. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos, estas unidades resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7.2.1.9. Riesgo de incendios

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

ORDEN FORAL 237/2017, de 4 de julio, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se modifica la Orden Foral 222/2016, de 16 de junio que regula el uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.

Se realiza una Modificación de la Orden Foral 222/2016, de 16 de junio de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales, quedando los siguientes artículos redactados de la siguiente manera.

Se modifica el Artículo 6.1.4, quedando redactado de la siguiente manera:

4.-No podrán llevarse a cabo quemas de rastrojos, en ningún caso, en los siguientes supuestos:

–En el período comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre.

–En terrenos agrícolas enclavados en terrenos forestales.

–En terrenos agrícolas a una distancia inferior a 100 metros de una masa forestal, arbolada o de matorral, cuya extensión sea superior a 5 hectáreas.”

La Orden 222/2016, de 16 de junio que regula el uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales, limita dos zonas geográficas en Navarra: norte y sur.

La línea divisoria entre norte y sur será la delimitada por los límites sur de las siguientes entidades locales: Limitaciones de Amescoa, Urbasa, Andia, Valle de Goñi, Ollo, Arakil, Irurtzun, Imotz, Atez, Odieta, Anué, Iragi, Eugi, Zilbeti, Lintzoain, Bizkarreta/Viscarret, Mezkiritz, Auritzberri/Espinal, Auritz/Burguete, Garralda, Oroz-Betelu, Garaioa, Abaurrepea/Abaurrea Baja, Abaurregaina/Abaurrea Alta, Jaurrieta, Esparza, Vidangoz, Roncal, Garde.

ZONA	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4
1	15/09	20/09	25/09	30/09
2	16/09	21/09	26/09	01/10
3	17/09	22/09	27/09	02/10
4	18/09	23/09	28/09	03/10
5	19/09	24/09	29/09	04/10

Tabla 17. Zonificación y fechas
Fontellas se encuentra en la Zona 2

7.2.2. FAUNA

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio del parque eólico La Tejería se localiza en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM14 y 30TXM15.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Existen numerosos estudios científicos y publicaciones que determinan las afecciones provocadas a las aves por los parques eólicos. Estas afecciones se deben, en relación con los aerogeneradores, principalmente al riesgo de impacto con las palas de los aerogeneradores, a la mortalidad causada por las luces de las barquillas de los mismos y a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

En cuanto al impacto por colisión puede afectar a todo tipo de aves, desde las especies de tamaño mediano/grande, es decir, córvidos, aves rapaces y cigüeñas; como aquellas cuyo vuelo es rápido (palomas, anotadas y gangas); o especies cuyo vuelo no es especialmente ágil, como las grullas, flamencos y algunas aves esteparias (sisón común).

7.2.2.1. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito del parque eólico se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Navarra (https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Patrimonio+natural/Conservacion+de+especies.htm#header1).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Navarra (https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Patrimonio+natural/Conservacion+de+especies.htm).
- Consulta al Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, de los datos disponibles en relación a las especies de interés.

- Consulta al Servicio de Medio Natural del Gobierno de Navarra, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
 - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
 - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.
 - Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.2.2. Comunidades y hábitats faunísticos

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir pinares de repoblación, zonas de matorral típico mediterráneo, campos de cultivo y vegetación de ribera, asociada principalmente a los márgenes del río Ebro. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**
 - ZEPA Rincón del Bu-La Nasa-Tripazul (ES0000172), a unos 13.600 m al noreste del parque eólico.
 - ZEPA Loma Negra-Bardenas (ES0000292), a unos 17.300 m al noreste del parque eólico.

- ZEPA Sierra de Moncayo-Los Fayos-Sierra de Armas (ES0000297), a unos 21.400 m al suroeste del parque eólico.
- ZEPA Sierra de Alcarama y Valle del Alhama (ES0000063), a unos 25.600 m al oeste del parque eólico.
- ZEC Río Ebro (ES2200040), a unos 1.100 m al noreste del parque eólico.
- ZEC Bardenas Reales (ES2200037), a unos 4.900 m al noreste del parque eólico.
- ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (ES2200042), a unos 3.500 m al sur del parque eólico.
- ZEC Balsa del Pulguer (ES2200041), a unos 10.100 m al noroeste del parque eólico.

No obstante, se hace necesario indicar que ninguna de las infraestructuras del parque eólico se localiza en espacios de la Red Natura 2000.

● **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- IBA nº 451 Ablitas, a unos 3.200 m al oeste y a unos 3.500 m al suroeste del parque eólico.
- IBA nº 90 Las Bardenas Reales, a unos 10.900 m al este del parque eólico.
- IBA nº 49 Sierra de Alcarama y Río Alhama, a unos 25.600 m al oeste del parque eólico.
- IBA nº 92 Sierra del Moncayo, a unos 21.200 m al suroeste del parque eólico.

● **Áreas de Protección de la Fauna Silvestre.** Estos espacios están constituidos por las Reservas Integrales, las Reservas Naturales, los Enclaves Naturales, determinadas zonas de los Parques Naturales y las Zonas de Especial Protección para las Aves y áreas de reproducción, cría y alimentación. **No existe ninguna zona de estas características en el entorno del parque eólico.**

● **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas.** **No existe ninguna zona de estas características en el entorno del parque eólico.**

A continuación se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

Cultivos

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cobertura vegetal del territorio en estudio, originando hábitats en los que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna.

Los cultivos constituyen el biotopo por excelencia dentro del ámbito de estudio. De hecho, prácticamente todo el territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio dominan los cultivos de distintos cereales (trigo, cebada, avena) y frutales (almendros, etc.). En el caso de los cultivos de cereal, éstos se caracterizan por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta homogeneidad en el cultivo también supone en la mayoría de las ocasiones una limitación en la diversidad y biomasa de insectos debido al empleo de tratamientos fitosanitarios.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia*

serrata, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

No obstante, los cultivos del área de estudio, al tratarse de grandes parcelas dedicadas a la plantación de cereales, son el hábitat adecuado para una nutrida e interesante comunidad de aves adaptadas al medio estepario, y que han encontrado en estos ambientes unas condiciones parecidas a las que existían en sus hábitats de origen. La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Linaria cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias depredadoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el auillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el alcaraván (*Burhinus oedipnemus*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la alondra común (*Alauda arvensis*), etc.

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdicillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a unas pocas especies como la rana común (*Pelophylax perezi*) y el sapo partero ibérico (*Alytes obstetricans*), que pueden ser observados en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y el lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores típicos de ecosistemas estépicos (topillos *Microtus* de diversas especies), y otros de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

Formaciones mixtas de encina y pino carrasco

En el ámbito de estudio quedan algunas manchas de vegetación natural donde el matorral va acompañado de un estrato arbóreo a menudo mixto de encina *Quercus ilex* y pino carrasco *Pinus*

halepensis, éstos últimos de repoblación. Aunque existen zonas donde coexisten ambas especies, también se dan algunos rodales en los que ambas especies se presentan de forma monoespecífica.

La diversificación de la estructura espacial del pinar resulta fundamental para asegurar una alta diversidad animal. La presencia de árboles de cierto porte y pastizales permiten la coexistencia en un mismo espacio de animales típicos de áreas forestales con aquellos de áreas abiertas, en un claro efecto ecotónico. Esto tiene como consecuencia que sean zonas que presentan gran riqueza y diversidad específica. No obstante, este biotopo se encuentra poco representado en el ámbito de estudio del proyecto, y esto limita, por tanto, la potencial existencia de determinadas especies que se enumeran en este apartado.

La combinación encinar-matorral y pinar-matorral resulta apropiada para el mantenimiento de poblaciones cinegéticas de ungulados silvestres. No obstante, este tipo de fauna requiere de grandes superficies y de una gestión particularizada, que no se ha detectado en el ámbito concreto de este estudio. Aun así, en las cuadrículas del ámbito se citan el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

La entomofauna es rica, con gran variedad de lepidópteros ropalóceros, coleópteros, dípteros e insectos saproxílicos, estos últimos muy enrarescidos en Europa ante la escasez de árboles viejos.

La mastofauna resulta importante ya desde la misma base de los consumidores primarios. La riqueza de los pastizales favorece la prosperidad de los pequeños roedores y lagomorfos que serán la base alimenticia para los pequeños y medianos carnívoros. La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es una parte importante de la base alimentaria de los principales predadores de los hábitats mediterráneos.

Entre los principales mamíferos carnívoros destacan el zorro (*Vulpes vulpes*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Los pinares y encinares no presentan aves exclusivas de estos medios, aunque sí algunas características. La composición de la comunidad aviar en las formaciones de encinar y pinar es variable dependiendo de los medios que la circunden, así como de la estructura horizontal y vertical del hábitat. Alrededor de las extensiones forestales presentes en el ámbito de estudio aparecen zonas de labor, pastizales, olivares, etc., que ejercerán su influencia sobre la avifauna de aquéllas.

Algunas de las especies presentes en este hábitat son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el cuco (*Cuculus canorus*), el críalo (*Clamator glandarius*), la urraca (*Pica pica*), el abejaruco (*Merops apiaster*), la abubilla (*Upupa epops*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el mirlo común (*Turdus merula*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*), el verderón común (*Chloris chloris*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el triguero (*Emberiza calandra*), etc.

Diversas especies de aves rapaces pueden encontrar en las dehesas y pinares su hábitat de cría o bien lugares de caza, tanto diurnas como el águila calzada (*Aquila pennata*), el azor común (*Accipiter gentilis*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), como nocturnas: lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*) y autillo (*Otus scops*).

La comunidad de anfibios y reptiles ligada a estos ambientes está, como en los casos anteriores, condicionada tanto por el medio originario como por la fuerte influencia antrópica, lo que le confiere ciertas peculiaridades. Entre los reptiles, aparecen la lagartija colilarga occidental (*Psammodromus manuae*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*). Otro reptil presente que se cita en la bibliografía consultada es la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*).

Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos, teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdicillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y eleslízón tridáctilo (*Chalcides striatus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de rapaces como el águila calzada (*Aquila pennata*) y el azor común (*Accipiter gentilis*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Pastizales

Los pastizales de la zona de estudio se encuentran en su gran mayoría incluidos en las zonas de matorral, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Su comunidad faunística es análoga a las analizadas para las extensiones de cereal o matorral.

Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto y las charcas estacionales. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica.

En las riberas del río Ebro encontramos tramos bandas de vegetación de ribera compuestas principalmente por chopo negro (*Populus nigra*), chopo blanco (*Populus alba*) y sauce (*Salix alba*). Su adaptación a crecidas y estiajes le permite colonizar claros y terrenos desnudos de vegetación en las orillas de los cauces de agua. En este tipo de situaciones el chopo se comporta como especie pionera, aunque luego aparezcan otras especies como alisos o sauces cuando el estrato se estabiliza.

El primer escalón en la cadena trófica de los ecosistemas ribereños está constituido mayoritariamente por muchas especies de invertebrados que utilizan el agua como hábitat temporal o permanente, incluyendo diversos crustáceos, nemátodos libres, larvas de insectos, etc., así como especies que se desarrollan a cuenta de la vegetación riparia.

Tras éstas, y bajo el agua, se encontrarían los depredadores primarios como las larvas de odonatos, la nepa (*Nepa cinerea*), los zapateros (*Gerris spp.*), la notonecta (*Notonecta glauca*), o los escarabajos ditiscos (*Dytiscus spp.*), etc.

En el siguiente nivel trófico aparecen la mayoría de especies de peces. La mayoría de los cauces presentes en el ámbito de estudio son de carácter temporal, por lo que es difícil asociar a ellos fauna piscícola. Sí pueden encontrarse algunas especies de anfibios, como la rana verde (*Pelophylax perezi*), la ranita de San Antón (*Hyla arborea*) o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

Con respecto a las aves y mamíferos, pueden encontrarse la mayoría de las especies citadas en el apartado de cultivos, ya que los cursos de agua existentes discurren entre ellos. Cabe destacar, no obstante, de dos mamíferos muy ligados al agua, como la nutria paleártica (*Lutra lutra*) y el turón

(*Mustela putorius*). Como caso particular dentro del ámbito de estudio, aparece al norte del parque eólico, los ríos Ebro y el canal . Todos estos cauces se configuran como corredores ecológicos y vías de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes de los ríos se encuentran flanqueados por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se desarrolla una variada comunidad de paseriformes insectívoros. En esta zona destacan el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), el mirlo común (*Turdus merula*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*) y el alcaudón común (*Lanius senator*). Allí donde las orillas están tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*), aparece el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). Aunque el bosque de ribera de esta zona se encuentra muy alterado, aún es posible encontrar algunas especies características de este medio, eso sí, en unas densidades relativamente bajas. Ejemplos de ellos son la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el chochín (*Troglodytes troglodytes*), el autillo europeo (*Otus scops*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Esta rica y diversa comunidad de aves se ve modificada durante el invierno, cuando una parte de las aves se marchan a ambientes más cálidos (las especies estivales), y su vacío es ocupado por aves procedentes del norte (las especies invernantes). Entre estas últimas, destacan aquellas que llegan en grandes cantidades a finales del otoño, como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que se encuentran por doquier entre noviembre y marzo.

Además, a lo largo del invierno es posible encontrar otras especies más escasas, que ocupan un nicho ecológico en ocasiones muy concreto que aparece tan sólo durante los meses fríos del año. Entre estas especies destaca la alondra común (*Alauda arvensis*) que explota las semillas en los cultivos recién cosechados; y el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el cual se alimenta de aceitunas y otros frutos recién maduros producidos por varias especies de arbustos.

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos existentes en el ámbito de estudio son Fontellas, Ribaforada, Ablitas y Tudela (Navarra).

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) y sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*) en los pozos y aljibes.

7.2.2.3. Inventario faunístico

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (cereal, olivares, etc.), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) (únicamente durante los pasos migratorios y la invernada), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*).

El ámbito de estudio se encuentra en la Merindad de Tudela, en la comarca de Tudela. La merindad se encuentra situada al sur de la Comunidad Foral de Navarra dentro la región geográfica de la Ribera de Navarra. Limita al norte con la merindad de Olite y la de Sangüesa; al este con la provincia de Zaragoza en la comunidad autónoma de Aragón; al sur, con la provincia de Zaragoza y la comunidad autónoma de La Rioja y al oeste y con la de Olite y la La Rioja.

Desde el punto de vista geobotánico y agrológico, la zona de estudio pertenece al mundo mediterráneo. Su vegetación autóctona estaría formada por carrascas, coscojares y pinos carrascos, aunque la acción antropica ha reducido ésta a unos pocos rodales de pino carrasco localizados en Rada, Vedado de Eguaras, La Negra, etc., y a matorrales termófilos y yermos xerofílicos allí donde la tierra no está cultivada. La repoblación forestal sólo ha tenido cierta importancia en Fitero, Arguedas y Valtierra, y se ha hecho principalmente con pino carrasco.

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, así como la información aportada por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, y el Servicio de Medio Natural del Gobierno de Navarra.

Los datos existentes en el IEET son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos de fauna.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está "Extinto en estado silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está "En peligro crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está "En peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

- **Vulnerable (VU).** Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está "Casi amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En peligro crítico", "En peligro" o "Vulnerable"; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de "Preocupación menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En peligro crítico", "En peligro", "Vulnerable" o "Casi amenazado"; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de "Datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera "No evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el **Libro Rojo de los Vertebrados de España** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).
- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (Madroño *et al.* 2004).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también al 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**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o

cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

- **En peligro de extinción (EN):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** 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.

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, del Gobierno de Navarra, por el que se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra**.

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra estarán clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Sensible a la alteración de su hábitat (S):** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **De interés especial (IE):** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- **Extinta (EX):** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada.

En el caso de la **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre**, también conocida como **Directiva Hábitat**, se indica en qué anexo está incluida la especie:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **Anexo IV:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso de las aves, se indica el anexo de la **Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres**, en el que se encuentran incluidos:

- **Anexo I:** Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.
- **Anexo II:** Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán para que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
- **Anexo III:** Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

En el caso de las aves, se indica el **estatus de presencia en Navarra** de acuerdo con los siguientes criterios:

- **R: Residente.**
 - r: Residente en número escaso.
 - Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
 - ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
 - RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.
- **E: Estival.**

- e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.
- Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Estival con paso apreciable.
- ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.
- **I: Invernante.**
 - i: Invernante aunque en cifras reducidas.
 - I: Invernante en gran número.
 - Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.
- **P: Especie en paso.**
 - p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.
 - PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.
 - Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.
- **A: Accidental.**
- ***: Presencia artificial.**
- **A*: Presencia accidental y probablemente artificial.**
- **d: Raro divagante.**
- **?: Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante. Para concretarlo se hace uso de las siguientes categorías:

- **Nr:** Nidificante en número apreciable y de forma regular.
- **Ni:** Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).

- **nr**: Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- **ni**: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- **n**: Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.
- **n***: Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.
- **(n)**: Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Dado la complejidad de realizar un inventario completo de las especies de invertebrados presentes en la zona de estudio, únicamente se detallan a continuación las especies presentes incluidas en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2015).

Peces

En el ámbito de estudio se citan 15 especies de peces debido a la presencia, en las inmediaciones del parque eólico, del río Ebro y el canal de Lodosa.

En el área de estudio aparece catalogada como Vulnerable una especie según el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas* (Real Decreto 139/2011): el fraile o blenio de río (*Blennius fluviatilis*), mientras que en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre), aparecen 3 especies catalogadas De Interés Especial: el gobio (*Gobio gobio*), el bagre (*Leuciscus cephalus*) y el fraile (*Blennius fluviatilis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO O NAVARRA	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERN A	UIC N 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				LR	V	III	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo				VU	V		VU
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo							
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela		x		VU	II	III	VU
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa							VU
<i>Gobio gobio</i>	Gobio	IE						LC
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo				VU			LC
<i>Leuciscus cephalus</i>	Bagre	IE			VU			LC
<i>Blennius fluviatilis</i>	Fraile	IE	x	V	EN		III	LC
Fam. ESOCIDAE								

<i>Esox lucius</i>	Lucio					LC
Fam. COBITIDAE						
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	IE		VU	III	EN
<i>Cobitis paludicola</i>	Colmilleja			VU	III	VU
Fam. BALITORIDAE						
<i>Noemacheilus barbatulus</i>	Lobo de río			VU		LC
Fam. CENTRARCHIDAE						
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana					

Tabla 18. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

En el área de estudio se cita la presencia de 10 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo partero común (*Alytes obstetricans*) y, especialmente, el sapo corredor (*Epidalea calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. El sapo corredor está clasificado por la UICN para España, como de Preocupación Menor. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable" según el "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO O NAVARRA	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERN A	UIC N 200 8
Fam. SALAMANDRIDAE								
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado		x		LC		III	LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado		x		LC	IV	III	LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra				VU		III	LC

Fam. ALYTIDAE							
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		x		NT	IV	II LC
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional		x		NT	II*,IV	III NT
Fam. RANIDAE							
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III LC
Fam. PELOBATIDAE							
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	IE	x		NT	IV	II NT
Fam. PELODYTIDAE							
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		x		LC		III LC
Fam. BUFONIDAE							
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		x		LC	IV	II LC
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común				LC		III LC

Tabla 19. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 12 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable" del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C).

Además, se citan 4 especies de ofidios: la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la culebra viperina (*Natrix maura*) y la culebra de collar (*Natrix natrix*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. GEKONIDAE								

<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		x		LC		III	LC
Fam. SCINCIDAE								
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo		x		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	IE	x		LC		III	LC
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		x		LC		III	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		x		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		x		LC		III	
Fam. ANGUIDAE								
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		x		LC	IV	III	
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda				LC		III	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		x		LC		III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		x		LC		III	LR/LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		x		LC		III	LC

Tabla 20. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 21 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*), la musaraña común (*Crocidura russula*) y el musgaño enano (*Suncus etruscus*); roedores como el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*) y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*); ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*); y carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), el tejón (*Meles meles*) y la gineta (*Genetta genetta*).

En el grupo de los quirópteros, cabe destacar la presencia de murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) y murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*).

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ERINACEIDAE								
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo				LC		III	LC
Fam. SORICIDAE								
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común				LC		III	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano				LC		III	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. VESPERTILIONIDAE								
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	IE	x	V	VU	II,IV	II	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común		x		LC	IV	III	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	IE	x		NT	IV	II	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro		x		LC	IV	II	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano		x		LC	IV	II	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Arvicola amphibius</i>	Rata de agua				VU			VU
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Meles meles</i>	Tejón				LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta				LC	V	III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre				VU			NT

Tabla 21. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de un parque eólico, y en aquéllas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de parques eólicos y las líneas eléctricas asociadas, principalmente las aves rapaces, y entre éstas, las grandes planeadoras como los buitres (Barrios & Rodríguez 2004; Hötker *et al.* 2005; de Lucas *et al.* 2008). Estas especies necesitan de vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como el milano negro (*Milvus migrans*), el águila calzada (*Aquila pennata*), el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia de alcotán europeo (*Falco subbuteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) está representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el búho chico (*Asio otus*).

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran representados los hábitats esteparios, formados principalmente por campos de cultivo de cereal donde aparecen representados hábitats de pastizales mediterráneos xerofíticos. Se trata de zonas de relieve llano o suavemente ondulado dominadas por cereal, resultando de gran interés para algunas aves esteparias. En el ámbito del parque objeto de estudio destacan las poblaciones de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), alondra común (*Alauda arvensis*) y cogujada común (*Galerida cristata*).

En el catálogo de avifauna presentado se muestra el listado de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y regional. Finalmente, se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de presencia de cada especie en la zona.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
-------------------	--------------	------------------	--------	-----------------	------------	-----------	---------------	-------------	------------	-----------	---------

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. PODICIPEDIDAE											
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín chico	V	x		NE			II		LC	Ri nr
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	S	x		NE			III		LC	Ri nr
Fam. ARDEIDAE											
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	S	x		NE	I		II	II	LC	E Nr
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	S	x		NE	I		II		LC	Er Nr
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	IE	x		NE			II		LC	Er Nr
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	S	x		NE	I		II		LC	Er Nr
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	IE	x		NE			III		LC	Ri n
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	S	x		LC	I		II		LC	E Nr
Fam. CICONIIDAE											
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IE	x		NE	I		II	II	LC	ER Nr
Fam. ANATIDAE											
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. ACCIPITRIDAE											
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	IE	x		LC	I		II	II	LC	E Nr
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	V	x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada	IE	x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	IE	x		NT			II	II	LC	E Nr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	V	x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. RALLIDAE											
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	IE			NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Gallinula</i>	Gallineta				NE	II		III		LC	Ri Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>chloropus</i>	común										
<i>Fulica atra</i>	Focha común				NE	II,III		III	II	LC	Ri Nr
Fam. RECURVIROSTRIDAE											
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	S	x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	IE	x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. CHARADRIIDAE											
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	IE	x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. SCOLOPACIDAE											
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	V	x		NE			II	II	LC	PI Nr
Fam. PTEROCLIDAE											
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	S	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	E	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	IE	x		NE			II		LC	E Nr
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Asio otus</i>	Búho chico		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. ALCEDINIDAE											
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	IE	x		NT	I		II		LC	Ri Nr
Fam. MEROPIIDAE											

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello eurasiático	IE	x		DD			II		LC	Er Nr
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x		VU			II		LC	R Nr
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	IE	x		NE			II		LC	ri (n)
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	S	x	V	EN	I		III		NT	R Nr
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	V	x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TROGLODYTIDAE											
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Oenanthe</i>											
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		NT	R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	IE	x		NE			II		LC	R Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		x		NE			II		LC	RP Nr
Fam. AEGITHALIDAE											
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. CETHIIDAE											
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x		NE			III		LC	Ri Nr
Fam. REMIZIDAE											
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	IE	x		NE			III		LC	Ri Nr
Fam. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino				NE	II				LC	Ri Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO NAVARRA	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
	pinto										
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE			II		LC	R Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	IE	x		NT	I		II		LC	R Nr
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande				NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo				NE			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común				NE			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo				NE			II		LC	Ri Nr
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común				NE			II		LC	Ri Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero				NE			III		LC	R Nr

Tabla 22. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.2.4. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El "Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas" (CEEAA) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (CEAN) (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de

protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEa) y (CEAN).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEa) y (CEAN).
- **Sensible a la alteración de su hábitat:** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (CEAN).
- **De interés especial:** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (CEAN).
- **Extinta:** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Navarra. Una especie o subespecie extinta en Navarra, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Navarra en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada (CEAN).

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia del parque eólico, teniendo en cuenta:

- Su situación en la Comunidad Foral de Navarra según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí & Del Moral, 2003).
- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Las **especies con mayor sensibilidad al parque eólico** son principalmente aves planeadoras, entre las que cabe destacar las siguientes: milano negro (*Milvus migrans*), águila calzada (*Aquila pennata*),

culebrera europea (*Circaetus gallicus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*).

También tienen una elevada sensibilidad, por la posibilidad de choque contra los aerogeneradores, aves de hábitos esteparios y cultivos de secano como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el alcaraván común (*Burhinus oedichnemus*) y diversos paseriformes.

Otras especies con estados de conservación desfavorables presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la totovía (*Lullula arborea*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

De las 104 especies de aves citadas, 23 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: avetorillo común, martinete común, garceta común, garza imperial, cigüeña blanca, milano negro, culebrera europea, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, águila calzada, halcón peregrino, cigüeñuela, alcaraván común, ganga ortega, ganga ibérica, martín pescador, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, bisbita campestre, curruca rabilarga y chova piquirroja.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En Peligro:**
 - **Aves:** ganga ibérica.
- **Vulnerables:**
 - **Aves:** zampullín chico, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, halcón peregrino, andarríos chico y avión zapador.
- **Sensibles a la alteración de su hábitat:**
 - **Aves:** somormujo lavanco, avetorillo común, martinete común, garceta común, garza imperial, cigüeñuela común, ganga ortega y alondra ricotí.
- **De interés especial:**
 - **Peces:** gobio, bagre, fraile y lamprehuela.
 - **Anfibios:** sapo de espuelas.

- **Reptiles:** lagartija colirroja.
- **Aves:** garcilla bueyera, garza real, cigüeña blanca, culebrera europea, águila calzada, alcotán europeo, rascón europeo, alcaraván común, chorlito chico, críalo europeo, martín pescador, torcecuello eurasiático, pico menor, curruca cabecinegra, pájaro moscón y chova piquirroja.
- **Mamíferos:** murciélago ratonero grande y murciélago de Nathusius.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	V
Peces	15	2	0	0
Anfibios	10	7	0	0
Reptiles	12	10	0	0
Mamíferos	21	5	0	0
Aves	104	76	1	6
TOTAL	162	100	1	6

Tabla 23. . Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable).

Según el **informe de SEO/BirdLife "Estado de conservación de las Aves en España 2010"**, aparecen:

- **En Peligro:** alondra ricotí.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega, halcón peregrino, terrera común y tórtola europea.
- **En declive moderado:** alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, alondra común, calandria común, codorniz común, cogujada común, curruca rabilarga, escribano soteño, golondrina común, gorrión común, gorrión molinero, grajilla, jilguero, lavandera blanca, mochuelo europeo, pájaro moscón, pardillo común, pito real, somormujo lavanco, tarabilla común, escribano triguero, verdecillo y zampullín común.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona del parque eólico y las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento del parque eólico no afecta a ninguna "área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas susceptibles de colisión o electrocución" (Real Decreto 139/2011).

Dichas zonas de protección para la avifauna incluyen las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, así como las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de estas especies.

Es interesante destacar que en el área de estudio existen algunas zonas que pueden actuar como pasillos migratorios (por ejemplo, cauce del río Ebro).

Por último, hay que señalar que el emplazamiento del parque eólico no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, así como Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y ámbitos de aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas.

Además, el proyecto se incluye en **Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de Interés Comunitario (ZPAEN)**, según establece la *Orden Foral 46/2014, de 25 de febrero, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se regula el aporte de alimento para determinadas especies de la fauna silvestre con subproductos animales no destinados al consumo humano, el funcionamiento de los muladares de la Comunidad Foral de Navarra*. A continuación se ofrece información detallada de la situación de las especies de fauna con mayores categorías de protección en el ámbito del proyecto:

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)



El murciélago ratonero grande se encuentra catalogado "Vulnerable" en el Catálogo Regional y en el Catálogo Español de Especies de Fauna Amenazada.

Habita bosques maduros abiertos y pastizales arbolados. En el sureste ibérico evita medios semiáridos. Refugios en cavidades subterráneas, desvanes cálidos y sótanos. Mientras en la región

mediterránea suele criar en cavidades, en Centroeuropa elige sobre todo desvanes. La cita ibérica de

mayor altitud, obtenida en invierno, corresponde a la Sierra de Almijara (Málaga), a 2.060 m, aunque las colonias de cría no superan los 1.500 m.

Gregario durante la cría, con colonias que pueden reunir miles de hembras a partir de marzo, a veces mezcladas con *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *M. blythii*, *Myotis emarginatus* y *Miniopterus schreibersii*. Los machos al principio mezclados con las hembras, luego se separan pasando este período en otros refugios, solos o en pequeños grupos. Vuelven en agosto para el celo, formando pequeños harenes con hasta tres hembras. Hibernación poco conocida, con animales solitarios o pequeños grupos, nunca grandes colonias. No se aleja más de 50 km de sus refugios habituales, aunque se conoce un desplazamiento de más de 300 km. El ejemplar más longevo conocido vivió al menos 22 años.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



Grado de protección. Vulnerable en el Catálogo Regional y en el Catálogo Español de Especies de Fauna Amenazada.

Distribución. El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del África subsahariana, el subcontinente indio y Sri Lanka. En España

nidifica en todo el territorio peninsular.

Hábitat. Su hábitat típico de cría en toda España son los cultivos cerealistas de secano, aunque algunas poblaciones ocupan pastizales, vegetación palustre, marismas, matorrales y plantaciones forestales jóvenes. En Huelva y Cádiz también se conocen parejas nidificando en otro tipo de cultivos (oleaginosas y leguminosas), así como en marismas mareales en ambas provincias y en la de Sevilla, y en brezales en Sierra Pelada.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175 nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y 164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

Biología-ecología. Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Andalucía occidental en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

Medidas de conservación. Se han ensayado diversas medidas de conservación para evitar la muerte de los pollos durante las labores de siega. Las medidas de carácter general más importantes son el segar a unas dos cuartas del suelo, no quemar el rastrojo y retrasar el arado de éste al menos hasta

mediados de julio. Es imprescindible dejar un círculo sin segar alrededor de aquellos nidos que contengan huevos, mientras que en el caso de que ya tengan pollos se debe actuar en función del grado de desarrollo de éstos y de los cultivos colindantes. Si los pollos todavía no han comenzado a emplumar, se deben retirar al paso de la cosechadora y volverlos a colocar en su propio nido, rodeando éste con pasto para procurarles sombra y protección hasta que puedan volar o hasta el día en que puedan ser trasladados si ello es conveniente. Si ya empiezan a despuntar las plumas por los cañones, los pollos deben ser trasladados a los cultivos contiguos, preferentemente girasol, pero nunca a una distancia superior a los 30 metros de su nido original, y además se debe comprobar que la hembra los ha localizado (realizará vuelos bajos en círculo sobre los pollos). Por otra parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.



Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la

Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie *orientalis* está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

Amenazas. La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

Biología-ecología. El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo, generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se extiende por la franja árida que recorre la Península Ibérica, el sur de Francia, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta Kazajistán. Cuenta con

dos subespecies reconocidas: una europea, presente en la Península Ibérica y Francia; y otra, de cola más larga, en el Magreb y Asia. Las poblaciones más orientales de esta última subespecie son migradoras. En la Península aparece la forma alchata, que es accidental en Canarias. Cría en 23 provincias, agrupadas en 5 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, Extremadura, la Meseta sur y las marismas del Guadalquivir.

Hábitat. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de sisones que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Amenazas. Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa resulta muy escasa, con unos 300 individuos en Francia y aproximadamente 500 en Turquía, habiendo desaparecido de Portugal como especie reproductora en la última década. En el año 2005 se estimó que la población reproductora española constaba de 8.000-11.000 aves, distribuidas por regiones del siguiente modo: 3.500-4.500 en Castilla- La Mancha, 2.500-3.500 en Aragón, 1.000-1.500 en Extremadura, 400-650 en Andalucía, 250-400 en Castilla y León, y el resto, 300-450, repartidas por Navarra, Lérida, Madrid, La Rioja y Valencia.

Biología-ecología. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. La especie realiza una puesta de tres huevos, con mayor frecuencia en junio, en una pequeña depresión del suelo, generalmente a resguardo de una mata o roca. Las altas tasas de predación (que afectan al 60% de los huevos) hacen que sean habituales las puestas de reposición, las cuales pueden prolongarse hasta agosto. Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas, preferentemente leguminosas, de las que a veces come sus hojas. En general es mayor el consumo de grano cultivado en verano y de semillas silvestres en invierno. Este tipo de alimentación exige la toma regular de agua, especialmente en épocas calurosas, cuando acude a los bebederos al menos dos veces diarias: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



Grado de protección. Sensible a la alteración del hábitat (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Se reconocen dos subespecies. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la

depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular. En nuestro país se encuentra la subespecie *duponti*, que habita también en el Magreb.

Hábitat. Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo...) que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo. El rango altitudinal en la Península Ibérica oscila entre el nivel del mar y los 1.500 metros.

Amenazas. Ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número, debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas. Además, la alondra ricotí sufre elevadas tasas de predación natural. Se incluye en el Libro Rojo de las aves de España (2004) en la categoría de "En peligro", aparece como "Vulnerable" en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a nivel europeo la UICN la cataloga como "Casi amenazada".

Población. La población española, estimada en 2.800 parejas, se encuentra en marcada regresión en las últimas décadas. Las mejores poblaciones se localizan en los páramos del Sistema Ibérico y en las estepas del valle del Ebro.

Biología-ecología. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. Se alimenta principalmente de insectos y pequeñas semillas. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. El periodo de reproducción se extiende desde febrero hasta julio, con posibilidad de efectuar dos puestas anuales. Nidifica en el suelo. El nido consiste en un pequeño cuenco realizado con hojas, ramitas, pelos y plumas, situado en la base de pequeñas matas, siempre orientado en dirección contraria a los vientos dominantes. La puesta consta de dos a cinco huevos —de pequeño tamaño y blanquecinos, pero profusamente moteados de pardo-rojizo—, que incuba durante 12-13 días. Los pollos son precoces y abandonan pronto el nido. Durante la cría, la especie se ve sometida a una elevada tasa de depredación.

Para completar toda esta información, se han realizado censos de quirópteros realizados en el área de estudio (julio-agosto 2018) y se ha realizado un ciclo completo de avifauna desde enero hasta

diciembre de 2017 en el área de estudio, por una empresa externa, el cual se adjuntará a la documentación.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

7.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se entiende por unidad de paisaje un fragmento del territorio de notable magnitud, caracterizado por una combinación específica de elementos y de dinámicas claramente reconocibles que le confieren una fisonomía e idiosincrasia diferenciadas del resto del territorio. Podría identificarse como una célula o unidad geográfica de tipo "subregional", que aúna elementos diferentes e interrelacionados de forma particular y diferenciable de zonas aledañas. Incluye por lo general núcleos urbanos, ríos, cultivos, montes, roquedos..., en definitiva, elementos de muy distinta naturaleza.

Cada una de las unidades de paisaje presenta una fisonomía y composición y en su caso historia características que la definen: -modelado del relieve, tipo de vegetación natural, formas de utilización de los recursos, distribución de los cultivos y usos del suelo, parcelación, disposición y tipología de los asentamientos humanos, formas de crecer..., que se combinan de tal forma que los hace totalmente diferenciables de otras unidades de paisajes similares, y más o menos próximas. Para su caracterización se analizan las estructuras y los dinamismos acaecidos, fruto de los cambios de usos que continuamente se están dando en este espacio.

Se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El parque eólico proyectado se encuentran englobado en una unidad de paisaje, la número 56, «Riegos de Tarazona-Cintruénigo», tipo «Vegas y Riegos del Ebro», subtipo «Vegas del Jalón y del Somontano Ibérico», subunidad 09 y subunidad 20 “Vega del Ebro entre Tudela y Gallur”.



Figura 23. Unidad de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Mata & Sanz, 2003).

Vegas y Riegos del Ebro

El amplio conjunto de paisajes que integran ese tipo tiene como principal y común característica la capacidad del agua de riego para organizar territorios en marcado contraste con secanos y estepas, en un medio como el de buena parte de la “tierra llana” de la depresión del Ebro en el que, a la escasez de precipitaciones, los terrenos margo-yesíferos, areniscos y calizos de relleno de la cuenca añaden elementos de sequedad ambiental y de imagen de aridez. Los paisajes del regadío constituyen, pues, por encima de diferencias internas –que las hay y significativas-, el complemento de los cuadros paisajísticos semiáridos de amplias zonas de la depresión ibérica.

Las vegas ibéricas ofrecen, respecto a sus entornos, los contrastes paisajísticos más nítidos, más coherentes y más fácilmente legibles de los regadíos de la depresión, aunque no sean probablemente los que mayor extensión ocupan en la actualidad. Es habitual que aparezcan bordeadas por taludes y escarpes tajados sobre los materiales detríticos de relleno de la cuenca.

Pero la vega del Ebro en algunos sectores y las de sus tributarios albergan también viejas tramas hidráulicas y parcelarias que otorgan a estos paisajes un valor cultural notable. Con frecuencia el paisaje de regadío es resultado de la acumulación histórica de infraestructuras, de origen cuando menos medieval, que se han ido ampliando y mejorando en su fábrica, asegurando el abastecimiento y acrecentando paulatinamente los terrazgos regados, pero sin salir nunca del ámbito físico de la llanura aluvial. En este sentido, las vegas de la depresión del Ebro ofrecen, en conjunto, el mejor ejemplo de la evolución histórica de los paisajes de regadío tradicional del interior ibérico, desde sus orígenes romanos y árabes hasta la decisiva etapa modernizadora que pone en marcha la Confederación Hidrográfica del Ebro creada en 1926.

Estas vegas cuentan también con ejemplos muy valiosos y relativamente bien conservados, sobre todo entre Tudela y Mequinenza en el Ebro, de bosques de ribera integrados por tayales, saucedas arbóreas, saucedas-choperas y alamedas de *Populus alba*.

7.3.2. ANÁLISIS DE PAISAJE EN NAVARRA

El marco legal para abordar la ordenación del paisaje es el establecido en la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU) a través de sus artículos 32 y 35, que regulan el contenido de la Estrategia Territorial Navarra (ETN) y los POT.

El ANEXO 9 del POT 5, constituye una importante referencia en materia de paisaje, al aportar una visión integrada en cuanto a sus contenidos, tanto para la escala regional de Navarra como para la subregional para cada ámbito POT.

El objeto fundamental del ANEXO PN9 - Paisaje, es el de constituir la base conceptual y metodológica orientada a la formulación de un Plan del Paisaje de Navarra, así como el de suministrar las pautas necesarias para la elaboración de estudios específicos sobre la incidencia en el paisaje de los nuevos desarrollos urbanos, infraestructuras y otras actividades con incidencia

territorial significativa, así como los criterios generales de integración paisajística que deberán tenerse en cuenta para la planificación territorial y urbanística.

Tal y como recoge el Anexo 9 del POT 5, en el que se incluye el presente proyecto, en el Eje del Ebro algunas zonas de huertas tradicionales y regadíos antiguos junto a los pueblos están cambiando su función. De áreas productivas se están convirtiendo en zonas de ocio privado. La estructura de las parcelas, separaciones y construcciones y el mantenimiento del valor productivo del suelo son elementos que son útiles a ambos modelos y que debieran preservarse en los cambios de uso.

Durante las últimas décadas, de agricultura asociada a los fondos europeos, se ha producido una considerable ampliación y modernización del regadío con cambios paralelos en la estructura del parcelario vinculados a las concentraciones sucesivas.

El paisaje de este ámbito es uno de los más dinámicos ya que al cambio de las parcelaciones se une la red de nuevos caminos, los usos y la tipología de los cultivos con apoyo externo. Ha supuesto un apreciable cambio en el paisaje agrario de extensas zonas, al igual que las repoblaciones en los yermos y matorrales estepizado de las lomas aledañas.

El dinamismo en el paisaje es una característica inherente al mismo. En zonas de fuerte actividad económica se producen cambios notables en el paisaje derivados de la directa acción humana: cambios de uso, localización de gran número de infraestructuras lineales, escombreras, cambios topográficos, grandes áreas construidas y urbanizadas entre otras acciones, que debido a la gran capacidad técnica y de la maquinaria afectan de forma drástica al territorio tanto en superficie como en intensidad, y en un tiempo muy rápido.

La expansión de las energías renovables ha introducido nuevos elementos estructurales que suponen una importante modificación del fenosistema, una mejora de la accesibilidad a parajes sobresalientes y una mayor frecuentación de zonas con amplia cuenca visual.

ELEMENTOS DEL PAISAJE

Se entiende por elementos de paisaje las estructuras territoriales funcionales dentro de la unidad de paisaje. Son por lo tanto estructuras dentro del territorio y de la unidad de paisaje concreta que cumplen una o varias funciones definidas a nivel natural (ecológico y ambiental) y a nivel de

aprovechamiento directo o indirecto por la sociedad (pastos, cultivos, repoblaciones ...). Son reconocibles y cartografiables a la escala intermedia y en algunos casos de mayor precisión. En la zona del proyecto, como elementos tenemos la vega cultivada y el río Ebro y sus sotos.

COMPONENTES DE UN PAISAJE

Se entiende por componente de paisaje cada una de las partes en la que puede dividirse un elemento de paisaje.

Son estructuras concretas, abióticas o bióticas, realizadas por la mano humana o no, perfectamente identificables y medibles, que se diferencian de las de otro elemento de paisaje similar, en algún aspecto, como por ejemplo:

- Materiales que lo conforman (caliza, arenisca, ladrillo,...),
- tipo de relieve sobre el que se asienta, especies singulares y dominantes de las formaciones de vegetación natural,
- estructura de la vegetación (setos naturales y prados, por ejemplo, en el caso de los prados de fondo de valle), uso, tipo de parcelación, distribución de los cultivos,
- tipología de las construcciones humanas (caseríos, bordas, corrales, etc.).

Son ejemplos Son ejemplos de componentes del paisaje de la zona de estudio:

- La estructura parcelaria de los viejos regadíos
- Los árboles dispersos junto a los caminos del regadío
- La presencia, distribución y tamaño de las casetas de apoyo de la agricultura.

GRUPOS DE PAISAJES

En cuanto a los grupos de paisaje se refiere, cabe distinguir, a efectos de su consideración en un Plan de Paisaje, los siguientes:

- Paisajes singulares.

- Paisajes naturales.

- Paisajes humanizados.
 - Agropecuarios.

 - Forestales.

 - Urbanos.

 - Mixtos (combinación de dos o más de los anteriores).

- Paisajes del agua.

Para el caso concreto de la zona de estudio, nos encontramos en un **paisaje humanizado de tipo agropecuario**.

Se entiende por paisaje humanizado agropecuario el espacio geográfico modificado por el desarrollo de actividades agrícolas o ganaderas y en algunos casos forestales. Representan formas de ocupación y usos del territorio que responden a modos de vida y culturas ligadas al medio.

Estos paisajes están muy vinculados a la coyuntura económica, objetivos de producción, legislación, propiedad y política agraria. En la actualidad la gestión de estos paisajes corresponde al propietario del suelo, con un interés económico concreto, por lo que la limitación de las posibilidades de cambios de usos en razón de la protección del paisaje, debiera conllevar la valoración de la repercusión económica de las medidas específicas que, en su caso, se pretendan adoptar para la preservación del paisaje.

En los usos actuales se observan los modos de gestión del medio heredados en aquellos usos que perduran más en el tiempo (por ejemplo pequeñas huertas junto al núcleo urbano o los secanos de "año y vez" en los montes), pero se han perdido o están a punto de hacerlo otros rasgos como los sotos adhesados para el pasto del ganado mayor en verano.

Entre los paisajes humanizados agropecuarios se distinguen diversas variedades, como las siguientes:

- Mosaico monte-cultivo.
- Grandes secanos algunos esterizados.
- Huertas y regadíos tradicionales.
- Nuevos regadíos.
- Antiguos olivares.
- Viñedos.
- Policultivos.
- Pastos (abandonados, en activo, en fase de evolución).

7.3.3. CUENCA VISUAL PARQUE EÓLICO

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia del Parque Eólico es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La envolvente de la cuenca visual del parque eólico considerada es de 20 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 135.437,98 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca es visible la implantación del futuro parque eólico en proyecto, con un total de 5 aerogeneradores y una altura de cada uno de ellos de 180 m.

El resultado ha concluido que desde el 39,73 % del territorio considerado, los aerogeneradores son visibles (al menos 1), mientras que desde el 60,26 % no se divisa ningún aerogenerador. La visibilidad de la futura implantación del parque eólico, es mayor hacia el sureste y el norte, en la llanura aluvial del río Ebro, y las zonas no visibles resultan fruto de las pantallas visuales: al noreste, Monte de San Gregorio y al sur, el Somontano del Moncayo.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para el parque eólico, diferenciado sobre la superficie del terreno el porcentaje que ve del parque eólico:

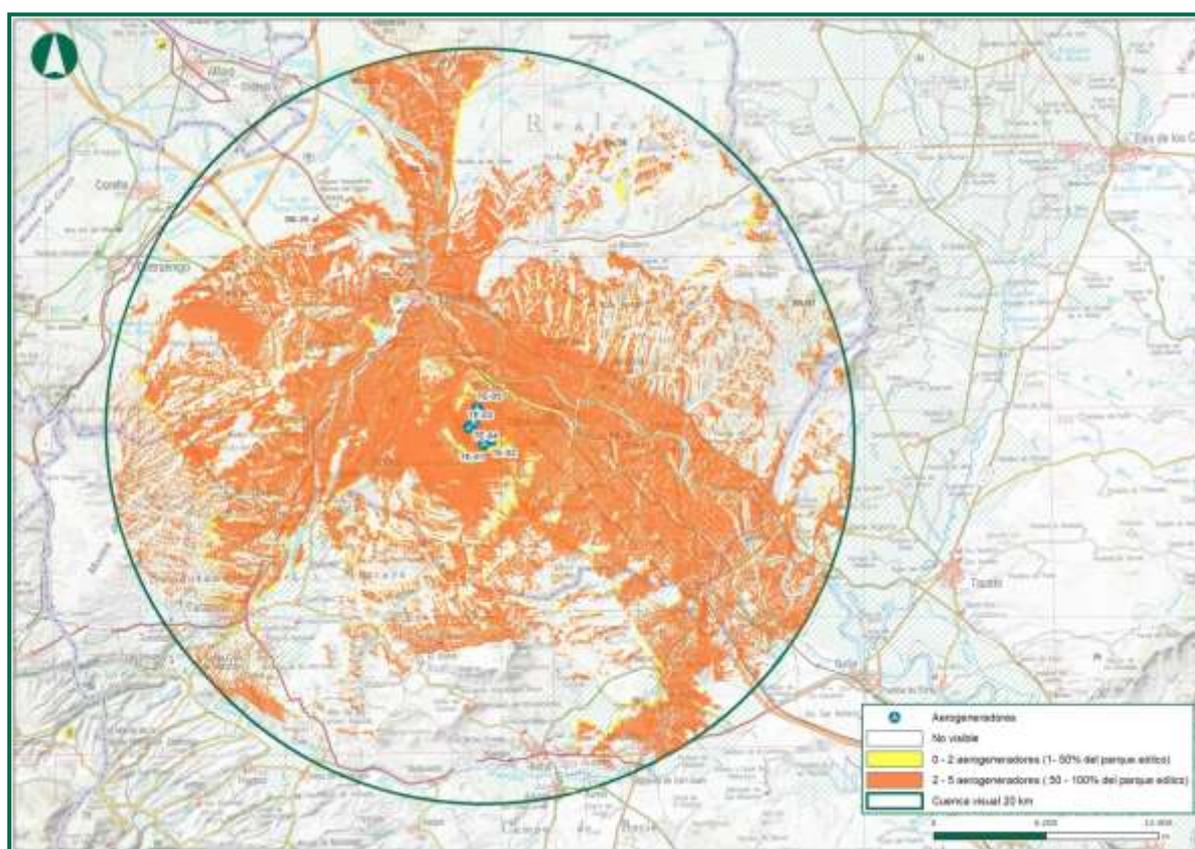


Figura 24. Cuenca visual de los aerogeneradores del Parque eólico La Tejería. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se muestran los datos de la superficie del terreno desde donde será visto el parque eólico.

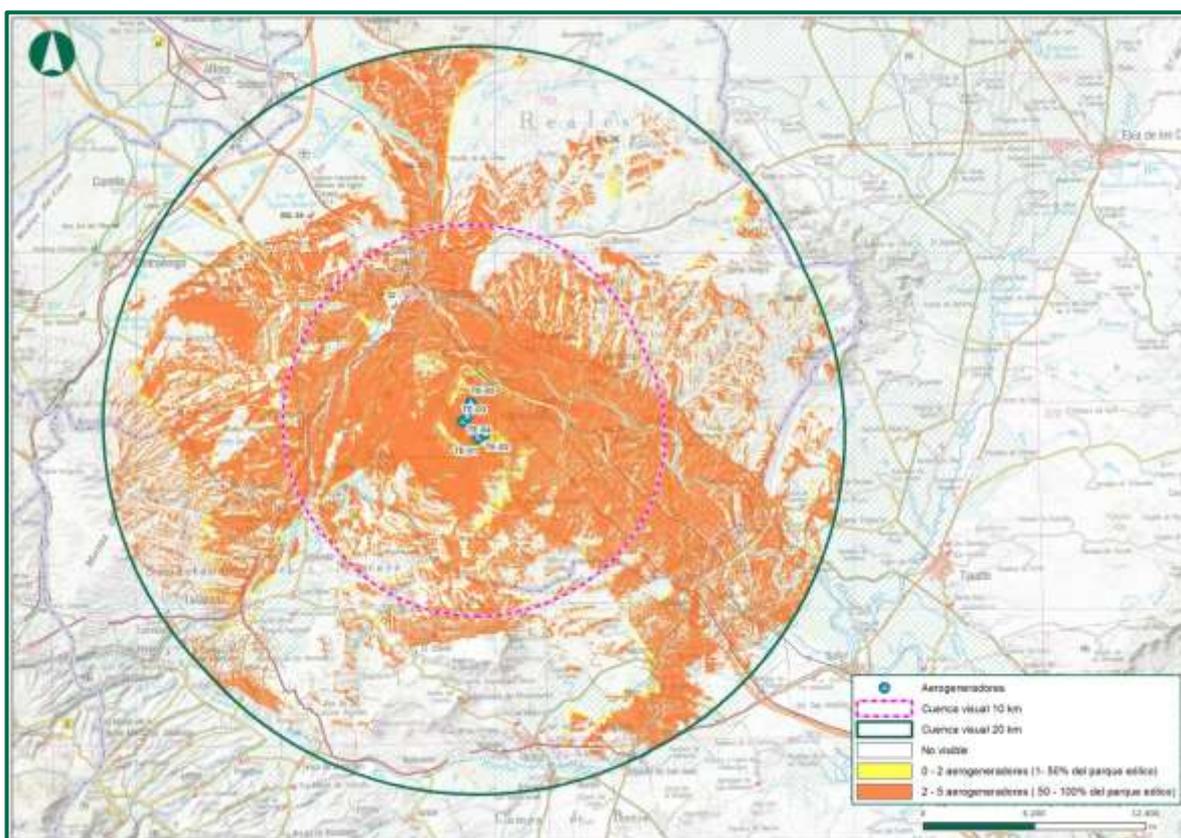
Nº DE AEROGENERADORES VISIBLES	% DE LA CUENCA
1-50 % (1-2 aerogeneradores)	10,32 %

Nº DE AEROGENERADORES VISIBLES	% DE LA CUENCA
50-100% (2-5 aerogeneradores)	29,40 %
TOTAL VISIBLE	39,73 %
SUPERFICIE NO VISIBLE	60,26 %

Tabla 24. Número de aerogeneradores visibles en el ámbito considerado.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los aerogeneradores, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 5 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 10 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los aerogeneradores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia. Es por ello, que a pesar de calcular la cuenca visual en un radio de 20 km, bien es cierto, que a partir de los 10 primeros km, el ojo humano ya no es capaz de visibilidad con la misma claridad que en una distancia inferior a 10 km. Así, como se aprecia en la siguiente imagen, han salido resultados de visibilidad elevada en la zona del norte y noreste del parque eólico, pero ya a más de 10 km de este, con lo que la nitidez con la que se verá el parque eólico, reducirá estos valores considerablemente.



El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

7.3.3.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente parque eólico, la cuenca visual tiene un tamaño intermedio. Resultando ser visto en la mitad de la superficie de la cuenca. Así pues, desde el 10,32 % del área escogida será visible entre el 1 y el 50 % del parque eólico, y desde el 29,40 % del área escogida será visible entre el 75-100 % de los aerogeneradores del futuro parque eólico. Así, desde un 60,26 % del ámbito considerado ningún aerogenerador es visible.

La totalidad del parque será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el norte y sureste, donde las cotas son iguales o mayores, siguiendo la llanura aluvial de río Ebro. Hacia el sur, sin embargo, la visibilidad es notoriamente menor o casi nula haciendo las faldas del Moncayo, una pantalla visual. Al igual que ocurre en el noroeste con el Monte de San Gregorio.

7.3.3.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúan cada uno de los aerogeneradores es de 330 metros. La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 290 metros; es decir, el parque eólico se encuentra en cotas medias respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta dominado, principalmente hacia el norte y el sureste, donde la altura va descendiendo, conforme nos acercamos al valle del Ebro.

Por otro lado, hacia el noreste encontramos el Monte de San Gregorio, con 640 metros que actúa como pantalla visual.

7.3.3.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene una forma irregular, más bien alargada, orientada de norte a sureste, siguiendo el valle del Ebro. El terreno presenta ondulaciones que obstaculizan la visibilidad y sierras que limitan la cuenca visual. Las áreas con mayor visibilidad son las inmediaciones del propio parque eólico y la llanura aluvial del río Ebro.

7.3.3.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 60,26 % de huecos, valor que resulta en una compacidad media.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado medio en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los aerogeneradores del parque eólico.

A continuación se analizará la inclusión en la cuenca visual del parque eólico, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés como son ermitas, miradores de rutas frecuentadas por la población, espacios culturales etc.

7.3.3.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

En relación con los núcleos de población, incluidos dentro de una envolvente de 20 km hay 24 núcleos, con los cuales se analizará el grado de visibilidad que se estima que vayan a tener tras la implantación del futuro parque eólico, ya que se considera que a más distancia, el efecto visual del parque eólico, se reduce de manera muy considerable.

Las propias edificaciones de los núcleos pueden actuar de pantalla visual reduciendo bastante la visibilidad del parque principalmente en aquellos núcleos urbanos que se encuentran más lejos del mismo, por lo que el impacto visual se ve reducido, debido al apantallamiento de las propias casas.

Tras el análisis de visibilidad, el parque eólico La Tejería será visible desde todos los núcleos de población, exceptuando Cunchillos, Borja, el polígono industrial Montes del Cierzo y El Santuario de la Misericordia.

Estos lugares no divisarán el parque eólico debido principalmente a las pantallas visuales que conforman el relieve. En el caso del Polígono industrial Montes del Cierzo, perteneciente a Tudela, son los propios "Montes del Cierzo" los que forman la pantalla visual. Para Borja y el Santuario de la Misericordia ocurre lo mismo, siendo el Vértice de Caragüelles (729m) el que crea una pantalla visual.

Los núcleos más alejados no van a tener una visibilidad óptica, como ya se ha comentado anteriormente, ya que a partir de los 10 kilómetros deja de ser nítida.

7.3.3.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS

Otras zonas de observadores potenciales serán las carreteras. La red de carreteras presentes en un entorno de 20 km del futuro parque eólico suma 479 km de recorrido, de las cuales hay un total de 315 km que sí que verán el parque eólico.

En la siguiente tabla se especifican los tramos de carretera desde los que será visible el futuro parque eólico y su longitud.

CARRETERA	Longitud (m)
A-126	1997
A-68	72977
AP-68	67355
CHE0101	1656
CHE-1502	676
CP-002	4748

CARRETERA	Longitud (m)
CP-2	5145
CV-006	1273
CV-208	1060
CV-4	1637
CV-606	896
CV-610	273

CARRETERA	Longitud (m)	CARRETERA	Longitud (m)
CV-678	493	NA-5200	16335
CV-679	1612	NA-5202	3396
CV-846	2260	NA-5210	2476
N-121	4226	NA-5211	3221
N-121C	11293	NA-5221	2555
N-122	1052	NA-5222	1245
N-122A	78	NA-5230	603
N-232	4035	NA-6710	2279
NA-125	2506	NA-6810	2869
NA-126	21978	NA-6830	7886
NA-134	12661	NA-6840	5012
NA-160	8552	NA-6900	7862
NA-3010	7581	NA-8703	2326
NA-3040	1983	NA-8712	540
NA-3041	1973	Z-324	612
NA-3042	13192	Z-364	908

Tabla 25. Carreteras desde las que será visible el parque eólico. Fuente: Red carreteras IDENA.

En la siguiente figura se representan los tramos de carreteras en el ámbito de estudio desde los cuales será visible algún aerogenerador del parque eólico:

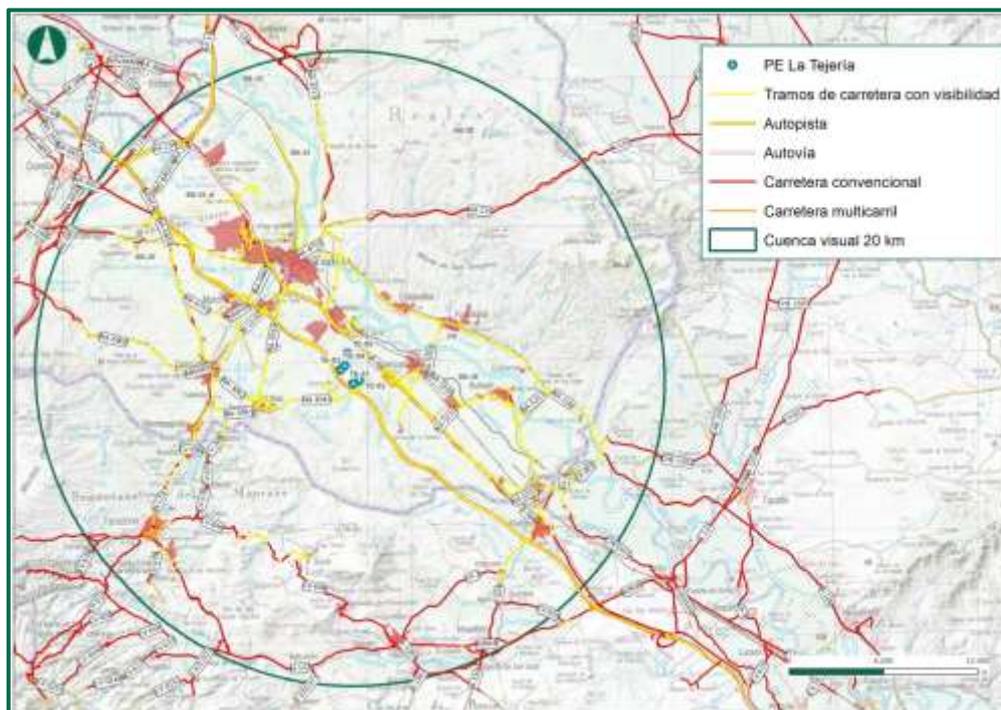


Figura 26. Tramos de carreteras desde las cuales será visible el parque eólico. Fuente: elaboración propia.

7.3.3.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Estos puntos se han considerado como zonas de observación por su relevancia, ya que son zonas con mayor tránsito de personas, dadas sus características culturales como pueden ser las ermitas, castillos, ruinas o turísticas como lo son los miradores, distribuidos dentro de la cuenca visual de 20 km. Se ha realizado el análisis de visibilidad para posteriormente valorar si desde estos puntos son visibles los aerogeneradores del parque eólico. A continuación, en la siguiente tabla se exponen dichos lugares:

TIPO	NOMBRE	TIPO	NOMBRE
Ermita	Ermita San Marcos	Mirador	Ermita del Sepulcro
Ermita	Ermita del Cristo	Mirador	Ermita de la Dehesa
Ermita	Santa Quiteria	Ermita	Ermita de San Antón
Basílica	Pilar de la Virgen del Romero	Cultural	Torre de Leoz
Recreativo	Laguna de Lor	Cultural	Monumento El Bocal de Fontellas
Recreativo	Balsa del Pulguer	Ermita	Ermita de Santa Lucía
Recreativo	Balsa de Cardete	Recreativo	Laguna de Agua Salada
Ermita	Ermita Samane	Mirador	Mirador Balcón de Pilatos
Ermita	Ermita de San Roque	Cultural	Yacimiento Arqueológico de Mocín
Ermita	Ermita del Calvario	Mirador	Mirador Balcón de El Buste

Tabla 26. Puntos de observación y de interés a tener en cuenta

A continuación, se realiza el cálculo de la cuenca visual desde los puntos de observación para conocer cuántos aerogeneradores son vistos desde estos. La envolvente de la cuenca visual calculada para los puntos de observación es de 20 km.

En la siguiente figura se muestra la cuenca visual desde los puntos de observación elegidos:

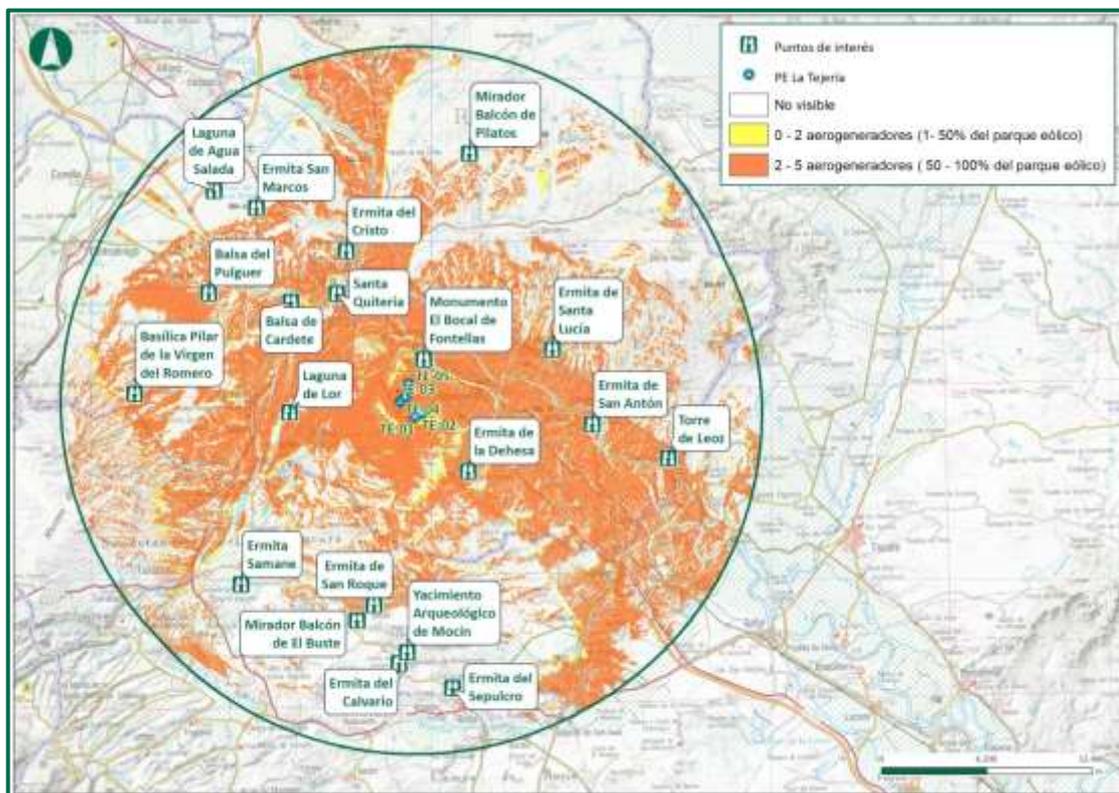


Figura 27. Visibilidad del parque eólico desde los puntos de observación considerados.

Desde todos los puntos considerados los que se recogen en la siguiente tabla, visualizan los 5 aerogeneradores del parque eólico en proyecto.

TIPO	NOMBRE
Ernita	Ernita del Cristo
Recreativo	Laguna de Lor
Recreativo	Balsa del Pulguer
Cultural	Torre de Leoz
Ernita	Ernita de Santa Lucía
Recreativo	Balsa de Cardete
Ernita	Ernita de San Roque
Ernita	Ernita de la Dehesa
Ernita	Ernita de San Antón
Recreativo	El Bocal de Fontellas
Mirador	Balcón de Pilatos

Tabla 27. Puntos de observación y de interés con visibilidad

Desde el resto de los puntos de observación considerados no se observará ninguno de los aerogeneradores, debido a la topografía del terreno como es el caso de alguna de las lagunas, que al estar encajados en zonas más deprimidas, no divisarán el parque eólico, y los demás puntos de observación, o bien tienen pantallas visuales que evitan la visibilidad del parque eólico, o bien se encuentran a una distancia en la que la nitidez y la visibilidad de los aerogeneradores se considera nula.

Pese a todo, el paisaje tiene una gran componente de subjetividad, dependiendo de las apreciaciones del observador, variando por tanto de un observador a otro.

En el Anexo 3 se adjunta un estudio de Sinergias teniendo en cuenta los parques eólicos en funcionamiento actuales así como los que se están proyectando, en ambos casos en un ámbito de 20 km alrededor del presente proyecto.

7.3.4. ILUMINACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO

En el artículo 8 del Decreto 584/1972, de servidumbres aeronáuticas se establece que *"deberán considerarse como obstáculos los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar dentro de aguas jurisdiccionales, las construcciones que sobrepasen tal altura, serán comunicadas al Ministerio del Aire para que por éste se adopten las medidas oportunas, a fin de garantizar la seguridad de la navegación aérea."*

La altura de los aerogeneradores a instalar en el parque eólico excede los 100 m, por lo que a efectos de esta ley, los aerogeneradores están considerados como obstáculos y debe procederse a su señalización. El señalamiento o iluminación de los obstáculos tiene la finalidad de reducir los peligros para las aeronaves indicando la presencia de los obstáculos.

Además, el decreto 862/2009 de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público obliga a iluminar del mismo modo los aerogeneradores independientemente de su distancia al aeródromo más cercano.

Tal y como establece la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), la señalización e iluminación de parques eólicos deberá realizarse atendiendo a las directrices dadas en la "Guía de señalamiento e iluminación de parques eólicos", elaborada por la AESA.

Esta guía se establece como desarrollo del capítulo 6 del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), transpuesto a la legislación española mediante el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las "normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado", y será de aplicación para todos aquellos parques eólicos comunicados a la AESA y para los que aún no se haya emitido resolución a fecha de 3 de septiembre de 2010, fecha de aprobación del documento.

Atendiendo a la Guía antes mencionada, las características de la iluminación varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas. En base a esto, se resumen los siguientes tipos y posiciones de iluminación:

CRITERIO DE SEÑALIZACIÓN DE TURBINAS EÓLICAS EN ESPAÑA				
SITUACIÓN EN CUANTO A SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	Altura turbina (buje + pala)	Comunicación y Autorización S.A.	Tipo baliza s/ norma OACI	Características
Turbinas situadas dentro de S.A.	Cualquiera	Se precisa	A definir por Servidumbres aeronáuticas	
Turbinas situadas fuera de S.A.	Menor de 100 m	No se precisa	Luces OACI baja int. Tipo B	Roja, fija, Intensidad > 32 Cd
	Entre 100 y 150 m	Se precisa	Luces OACI media int. Tipo A	Blanca destellos, 20-60 fpm, Intensidad > 2000 Cd
	Mayor de 150 m	Se precisa	A definir por Servidumbres Aeronáuticas	

Tabla 28. Tipo y ubicación de la iluminación.

7.3.4.1. Análisis

Consultado el "Listado de municipios afectados por servidumbres aeronáuticas" disponible en la página web de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se ha podido constatar que Fontellas no se encuentra incluidos en dicho listado.

Los aerogeneradores a instalar en el Parque Eólico "La Tejería", tienen una altura total (buje + pala) de 180 m, por tanto nos encontramos ante el caso de Turbinas eólicas con altura mayor de 150 m.

Cuando la altura del aerogenerador excede los 150 m de altura, la "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" establece que se debe disponer de un sistema Dual Media A / Media B, además de luces de baja intensidad Tipo B en torre. En el supuesto de que otras Administraciones en el ejercicio de sus competencias, consideren que esta solución pueda plantear afecciones medioambientales significativas, la AESA admitirá la utilización de un Sistema Dual Media A / Media C en lugar del anteriormente citado, siempre que la referida Administración así lo comunique al interesado razonadamente por escrito. Este tipo de iluminación implica que durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que durante la noche ésta será de mediana intensidad tipo B (en el primer caso) o de tipo C (en el segundo caso).

Las luces a instalar cumplirán con lo especificado en el Anexo 2 de la Guía anteriormente citada, basado en el Real Decreto 862/2009 de 14 de mayo, "Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de Uso Público", Capítulo 6, Tabla 6.3.

Los dispositivos a instalar presentarán las siguientes características:

- Mediana intensidad Tipo A (día):
 - Color blanco
 - Señal destello con un régimen de intermitencia de 20-60 por minuto.
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Mediana intensidad Tipo B (noche):
 - Color rojo
 - Señal destello con un régimen de intermitencia de 20-60 por minuto.
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Mediana intensidad Tipo C (noche):
 - Color rojo
 - Señal fija
 - Intensidad lumínica 20.000 cd.
- Fococélulas incorporadas para el cambio de modo día-noche

- Tensión de operación: 110-240 Vac
- Frecuencia de operación: 50 Hz

El color de los aerogeneradores se presentará una cromacidad comprendida dentro de los límites establecidos en el Anexo 2, del RD 862/2009.

Además, según la "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos", de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), se sincronizará la iluminación de los aerogeneradores tanto de día como de noche.

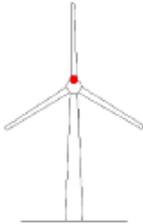
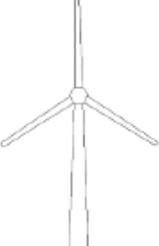
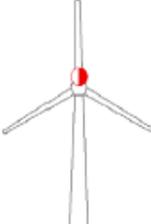
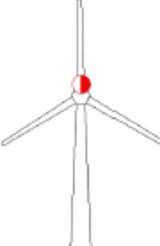
		GUÍA DE SEÑALAMIENTO E ILUMINACIÓN DE TURBINAS Y PARQUES EÓLICOS	DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE AEROPUERTOS Y NAVEGACIÓN AÉREA
5.3 RESUMEN			
ALTURA Aerogenerador (h)	Aerogenerador DENTRO de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS	Aerogenerador FUERA de zona afectada por SERV. AERONÁUTICAS	
$h \leq 45$ metros			
$45 < h \leq 100$ metros		<u>Recomendación:</u> <ul style="list-style-type: none"> Para $h \leq 80$ m, se recomiendan balizas de baja intensidad Tipo B funcionando las 24 hrs del día; Para $80 \text{ m} < h \leq 100$ m se recomiendan balizas tipo Dual Media A /Media B 	
$100 < h \leq 150$ metros			
$h > 150$ metros	<u>Luces intermedias:</u> 3 luces de baja intensidad Tipo B las 24 horas del día, con separación máxima entre niveles inferior a 52m y a una cota inferior a la de la pala más baja en su posición vertical		
 Baja Intensidad Tipo B		 Dual Media A/ Media B (o Dual Media A/ Media C)	

Figura 28. Tipos de señalización a instalar en aerogeneradores. Fuente: "Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos".

7.3.5. CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. Según la OMS, los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda.

Las frecuencias extremadamente bajas son las de frecuencias superiores a 300 Hz. A este nivel de frecuencia tan bajo, las longitudes de onda en el aire son muy largas (6000 km a 50 Hz, y 5000 km a 60 Hz) y, en la práctica, los campos eléctricos y magnéticos actúan independientemente y se miden por separado.

Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, y determinan, a su vez, el movimiento de otras cargas situadas dentro de su alcance. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m) o en kilovoltios por metro (kV/m). Cuando un objeto acumula carga eléctrica, ésta hace que otras cargas de su mismo signo o de signo opuesto experimenten una repulsión o una atracción, respectivamente. La intensidad de estas fuerzas se denomina tensión eléctrica o voltaje, y se mide en voltios (V). Los campos eléctricos se debilitan con la distancia, y algunos materiales comunes, como la madera o el metal, apantallan sus efectos.

Los campos magnéticos se producen, en particular, cuando hay cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas, y determinan el movimiento de las cargas. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m), aunque suele expresarse en función de la inducción magnética que produce, medida en teslas (T), militeslas (mT) o microteslas (μ T). La intensidad de estos campos disminuye con la distancia y los materiales más corrientes no son, en general, un obstáculo para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente.

7.4. ÁREAS ACÚSTICAS

En aplicación de lo dispuesto en la Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, se aprobaron los mapas estratégicos de ruido correspondientes a las unidades identificadas en la primera fase de aplicación de la Directiva, y se delimitaron las zonas de servidumbre

acústica de los grandes ejes viarios, mediante la Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua.

Posteriormente, el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra ha promovido la realización de los trabajos necesarios para delimitar las áreas acústicas integradas en el ámbito de dichos mapas (zonificación acústica), determinar las denominadas zonas de incompatibilidad, en las cuales se incumplen los objetivos de calidad acústica, y elaborar los planes de acción de ruido, que incluirán las medidas correctoras necesarias para lograr el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

En anteriores ocasiones, personal técnico de la empresa pública Trabajos Catastrales, S.A. (TRACASA) se ha puesto en contacto con los ayuntamientos cuyo término municipal se encuentra, total o parcialmente, incluido en el ámbito territorial de los Mapas estratégicos de ruido de Navarra.

Desde 2006, año en el que se iniciaron los trabajos, hasta la actualidad, son varios los resultados obtenidos.

Mediante la Resolución 1328/2010, de 3 de septiembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, (BON nº 122 de 8 de octubre de 2010) ha sido aprobada la delimitación inicial de las áreas acústicas integradas en el ámbito territorial de los Mapas estratégicos de ruido de Navarra, y además, las limitaciones acústicas que les son de aplicación a los nuevos desarrollos urbanísticos.

Es importante destacar que, únicamente, pueden y deben ser zonificadas las áreas urbanas y, si se considerase oportuno, también pueden delimitarse "Espacios naturales con protección especial" y/o "Zonas Tranquilas" aunque no sean áreas urbanizables. Se entiende por áreas urbanas aquellas que se encuentren calificadas como tales en algún instrumento de planeamiento urbanístico aprobado definitivamente y en vigor, pudiendo consistir en áreas ya urbanizadas o en nuevos desarrollos urbanísticos previstos (urbanizables).

7.4.1.1. Clasificación Acústica

Se basa en los usos actuales o previstos del suelo.

Áreas Acústicas consideradas:

- "Sanitario-Docente-Cultural" (SDC): áreas destinadas a usos sanitario, docente y cultural.
- "Residencial" (RES): áreas de uso residencial.
- "Terciario" (TER): áreas con actividades terciarias, excluyendo usos recreativos y espectáculos.
- "Recreativo" (REC): áreas con predominio de uso recreativo y de espectáculos.
- "Industrial" (IND): áreas de uso industrial.
- "Infraestructuras" (INF): áreas de infraestructuras de transporte.
- Espacios naturales que requieran protección especial y declaración de zonas tranquilas encampo abierto

Como se refleja en la siguiente imagen la zona del parque eólico está fuera de estas clasificaciones.



Figura 29. Clasificación áreas acústicas. Fuente: IDENA

En relación a las emisiones sonoras del propio parque eólico, se va a proceder a realizar un estudio más específico en el Anexo 4 "Evaluación del Impacto Acústico".

7.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.5.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en la Comunidad Foral de Navarra, en la Merindad de Tudela, Comarca de Tudela y municipio de Fontellas.

Comarca de Tudela

La **Comarca de Tudela** es una comarca de la Comunidad Foral de Navarra. Esta comarca, según el INE está formada por 19 municipios y forma parte de la Merindad de Tudela, Merindad de la Ribera es una de las cinco merindades en que históricamente se ha dividido la Comunidad Foral de Navarra.

La comarca está situada al sur de la Comunidad Foral, con una extensión de algo más de 1.329 Km² y una población de 87.136 habitantes en 2017. Está formada por 19 municipios: Ablitas, Arguedas, Bardenas Reales, Barrillas, Buñuel, Cabanillas, Cascante, Castejón, Cintruénigo, Corella, Cortes, Fitero, **Fontellas**, Fustiñana, Monteagudo, Murchante, Ribaforada, Tudela, Tulebras y Valtierra.

Se sitúa en la parte sur de la Comunidad Foral de Navarra, dentro de la zona geográfica denominada Ribera de Navarra. Limita al norte con la comarca de la Ribera Arga-Aragón, al este y sur con la Provincia de Zaragoza en la comunidad autónoma de Aragón, al oeste con la comunidad autónoma de La Rioja.

En concreto, el parque eólico se proyecta en el municipio de **Fontellas**, que limita al norte con los municipios de Tudela y Cabanillas, al este con el de Ribaforada, al sur con el de Ablitas y al oeste con este municipio y Tudela. Su término se halla atravesado por los canales de Lodosa e Imperial (el último comienza en él). Se extiende desde el río Ebro, que hace de muga con Cabanillas, hasta el alto del Volandín (370 m) en la muga de Ablitas.

El principal recurso económico de la comarca, así como del municipio de Fontellas es la agricultura, principalmente el cultivo de cereales, frutas y hortalizas y de olivos.

7.5.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los datos generales de los municipios directamente afectados por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Fontellas	983	22,04	43.6	1

Tabla 29. Datos básicos de los municipios afectados por el proyecto.
Instituto Nacional de Estadística, 2018.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población ha sido ascendente en los últimos años.

La tasa de crecimiento demográfico de 2004 a 2008 es de 12,31%.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2017
Fontellas	360	393	439	475	488	497	528	487	543	782	963

Tabla 30. Evolución censal. 1910-2017.
Instituto de Estadística de Navarra, 2018.

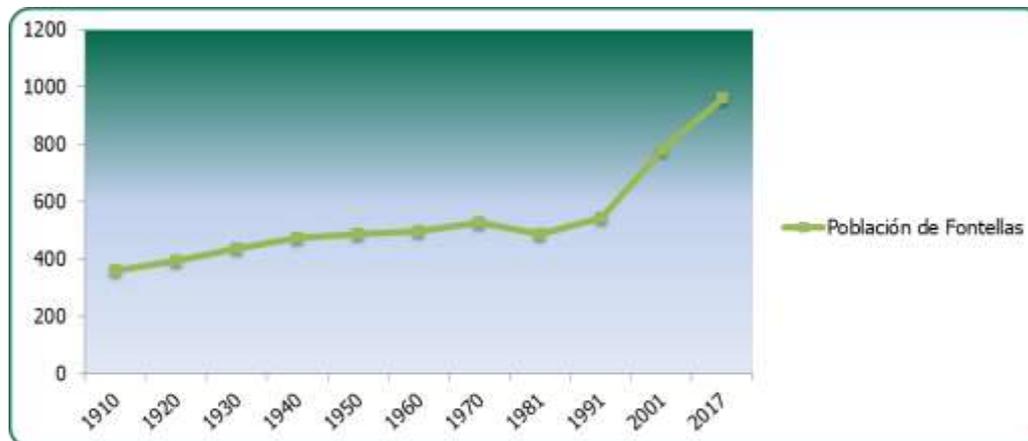


Figura 30. Evolución censal Fontellas 1910-2011.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

7.5.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

Fontellas se encuentra en un magnífico enclave estratégico de la Ribera de Navarra.

Los servicios que se ofertan en el municipio, han ido creciendo conforme las necesidades aumentaban y la población envejecía o venía a instalarse gente nueva, debido a la proximidad de Tudela; cuenta con excelentes accesos a vías de comunicación principales (Autovía, Autopista, Tren,..) que favorecen el desarrollo de la economía empresarial.

Entre las empresas que existen en Fontellas, se encuentran:

- FHF
- Frutas y hortalizas Fontellas, de la familia Orta.
- Centro Riberacar
- Viveros Lahoz
- Nissan automoción
- RH motor

- El molino
- Aceites Artajo
- La ganadería de reses bravas

La situación del campo en Fontellas es privilegiado, se riega con el Canal Imperial de Aragón y con el Canal de Lodosa, afamadas frutas y hortalizas, junto con cereales y alfalfas. Especialmente relevante la alcachofa y su Denominación de Origen.

7.6. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.6.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

7.6.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reservas de la Biosfera

El 7 de noviembre de 2000, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través del Consejo Internacional de Coordinación MaB (Man and Biosphere), declaró **Bardenas Reales** como Reserva de la Biosfera.

El territorio de la Reserva coincide con el Parque Natural del mismo nombre, y en su interior hay dos Reservas Naturales y dos Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Es una de las áreas esteparias de mayor interés en el Valle del Ebro, con un relieve tabular (mesas) muy erosionado que se asienta sobre margas, arcillas y yesos, con pequeños escarpes y numerosos barrancos.

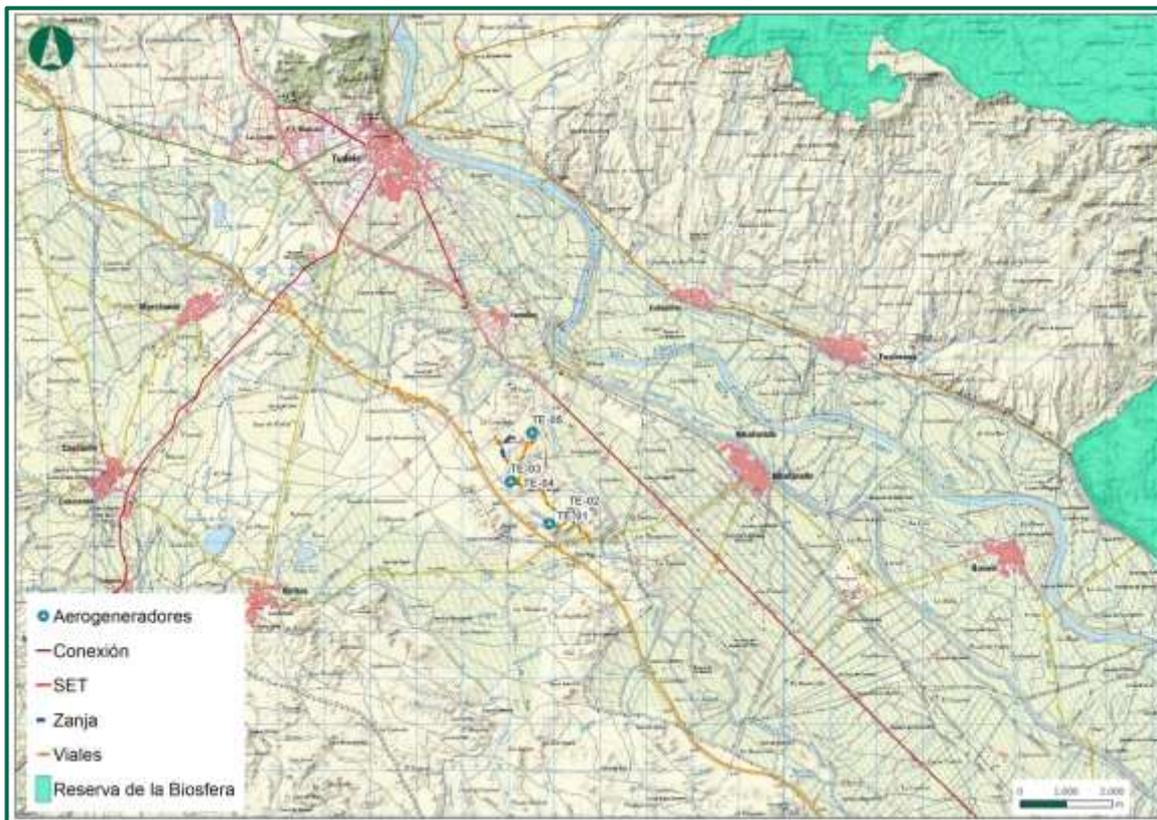


Figura 31. Reserva de la Biosfera en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (Ramsar)

En la zona de estudio ni en sus cercanías se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

Espacios de la Red Natura 2000

Las Directivas 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 2009/147/CE (Directiva Aves) son las dos normas básicas sobre las que descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea. La Red Natura 2000 deberá albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección.

Ningún espacio de la Red Natura 2000 existente en Navarra se verá afectado directamente por este proyecto, siendo los más cercanos al ámbito los siguientes:

- ZEC Río Ebro (ES2200040), a unos 1.100 m al noreste del parque eólico.
- ZEC Bardenas Reales (ES2200037), a unos 4.900 m al noreste del parque eólico.

- ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (ES2200042), a unos 3.500 m al sur del parque eólico.

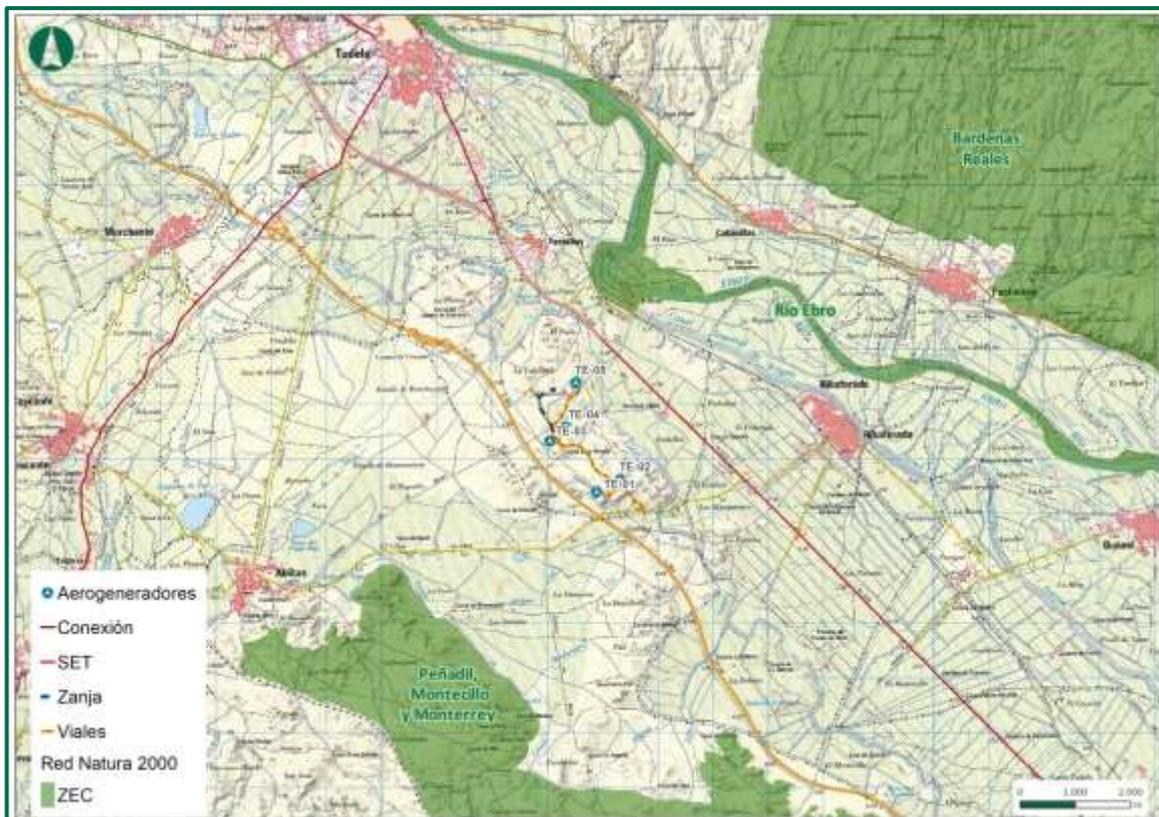


Figura 32. Red Natura 2000 en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) en el área de estudio se han localizado dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC) prioritarios: 6220 y 4090.

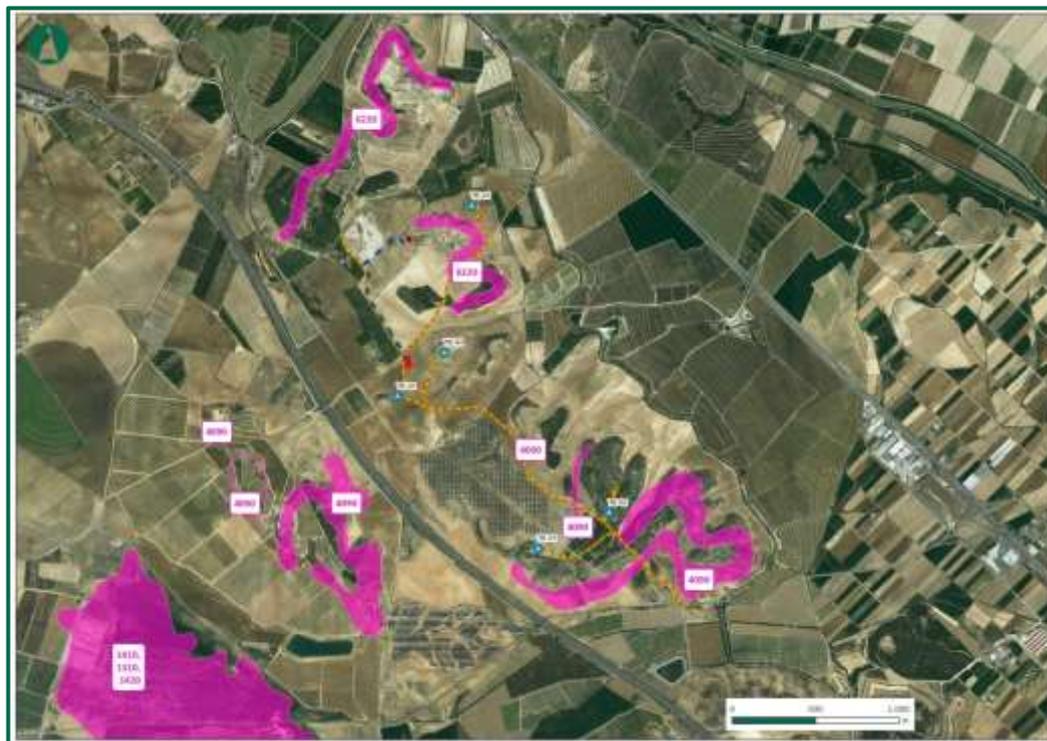


Figura 33. Hábitats de Interés Comunitario existentes en la zona de estudio. Fuente: IDENA

6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea: Se trata de un hábitat prioritario. Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina.

Forman parte los pastizales ibéricos basófilos conocidos como lastonares, cerrillales o yesquerales (representados por *Brachypodium retusum*). Estas comunidades están muy representadas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, estos pastizales, de amplia distribución en las zonas semiáridas ibéricas, cubren los claros de los matorrales mediterráneos y de pastos vivaces discontinuos, o aparecen en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Frecuentemente están en contacto con comunidades ruderales y, si sobre ellos se disminuye la presión del pastoreo, rápidamente son invadidos por formaciones leñosas aromáticas de romerales, tomillares y salviares.

4090* Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Se trata de un hábitat prioritario. Se trata de matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos ("erizones"), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea

De forma natural, ocupan crestas venteadas, laderas empinadas, erosionadas y suelos pedregosos donde la vegetación no puede evolucionar al bosque, también influida por la elevada continentalidad y mediterraneidad del clima.

Estos factores son los que han propiciado la adaptación morfológica de estas formaciones que les permiten resistir mejor todas estas "rigores naturales". En esta situación, por lo tanto, es un tipo de vegetación estable. Sobre buenos suelos, son comunidades que constituyen una etapa de sustitución en la serie de bosques, generalmente de *Pinus sylvestris*, pero también de *Juniperus thurifera* en el Sistema Ibérico. En estas situaciones, generalmente ocupan áreas deforestadas y pastizales abandonados, por lo tanto son dependientes de perturbaciones artificiales. Son comunidades colonizadoras, tras fuertes perturbaciones como por ejemplo los incendios forestales.

Tal y como se ha comentado en el apartado de vegetación, la cartografía disponible está realizada a un nivel de detalle que no se ajusta con la realidad del terreno. Por esta razón, tras las visitas a campo realizadas se elabora una nueva cartografía de los hábitats afectados, que puede observarse en las siguientes figuras y que muestra la afección de la infraestructura en estudio a los hábitats de interés comunitario.

Una vez adecuada la cartografía de los hábitats digitalizándolos con la foto aérea, se estima que se afectará en torno a 1,7 ha de hábitat 4090* teniendo en cuenta la superficie de afección de los taludes, plataformas, sobreechamientos de caminos, cimentaciones de aerogenerador... etc.

A continuación se muestra el detalle de la zona de afección al hábitat 4090*, en el acceso al aerogenerador TE-01 y al TE-02, así como la implantación del TE-02 sobre este hábitat.

El vial de acceso al TE-05, no afecta a hábitat, a pesar de que la cartografía indique que sí, ya que discurre por un camino existente.



Figura 34. Cartografía de detalle de los Hábitats de Interés Comunitario 4090*. Fuente: MITECO y elaboración propia.

7.6.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

El futuro parque eólico se encuentra fuera de Áreas de Importancia para las Aves (IBA), siendo las más cercanas las siguientes:

- IBA nº 451 Ablitas, a unos 3.200 m al oeste y a unos 3.500 m al suroeste del parque eólico.

Inventario Nacional de Zonas Húmedas

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

En la zona **no se localiza ningún** humedal que se encuentre catalogado en el Inventario anteriormente mencionados.

Lugares de interés geológico

Como ya se ha comentado en el apartado de geología relativo a los puntos de interés geológico, **no se afecta a ningún LIG**. Únicamente se encuentra a más de 5 km al este del parque eólico, el LIG denominado "Fallas normales Miocenas en el área de Fustiñana" cuyo código LIG es 283009. Son fallas normales conjugadas, de dirección aproximada N-S y salto métrico afectando al Mioceno.

7.6.1.3. Espacios declarados por la Comunidad Foral Navarra

Red de Espacios Naturales de Navarra

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra definió el marco jurídico propio a fin de proteger, conservar y mejorar las partes del territorio dotadas de valores peculiares dignos de protección. La Ley Foral incorporó distintas previsiones procedentes de la legislación estatal sobre la materia y estructuró la compleja legislación sectorial sobre el particular.

Entre los espacios naturales cuyos ecosistemas presentan especial interés figuran aquellas áreas de nuestro territorio poco alteradas por la intervención del hombre cuyo paisaje, ecosistema y formaciones geomorfológicas constituyen valores singulares cuya conservación precisa de atención preferente.

No se localiza ninguno de estos espacios afectado por el proyecto

No obstante, cabe reseñar la existencia del Parque Natural las Bardenas Reales *"Ley Foral 10/1999, de 6 de abril, por la que se declara Parque Natural las Bardenas Reales de Navarra"* ubicado a más de 9 km al este y noreste del emplazamiento del parque eólico.

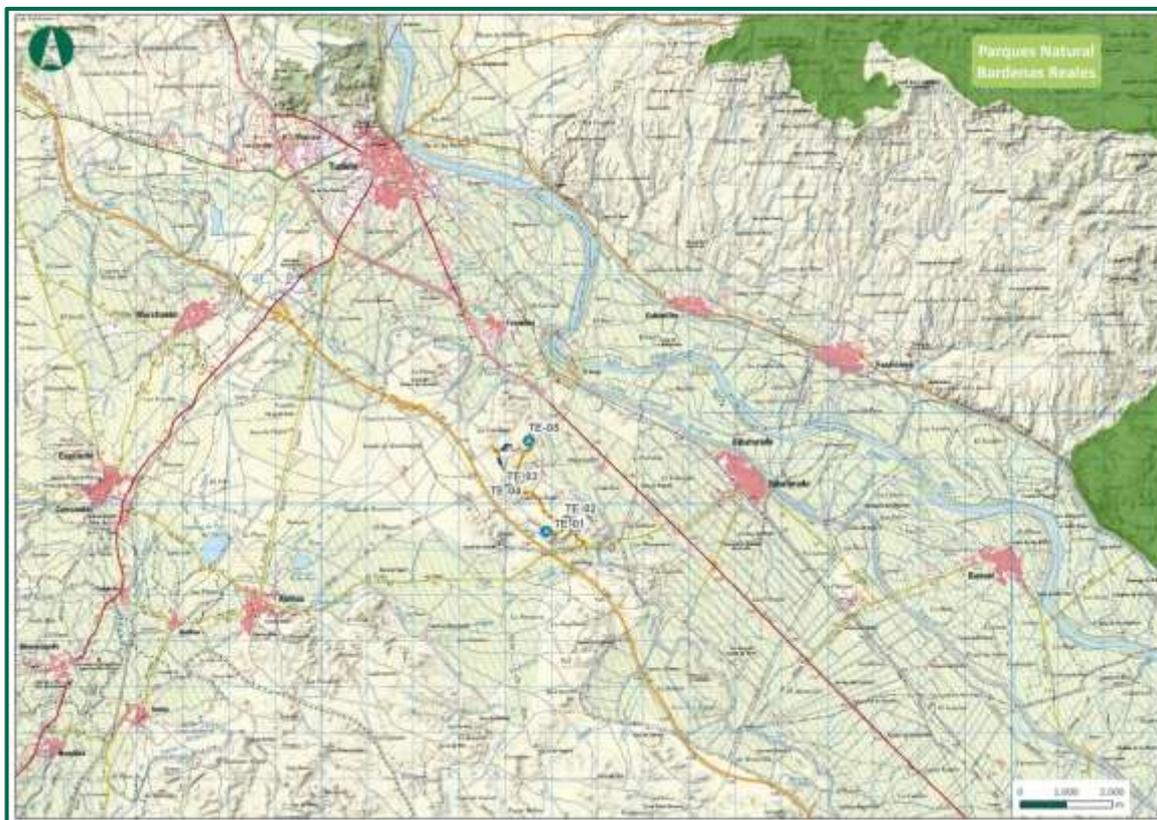


Figura 35. Parque Natural en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA

Zonas húmedas

Decreto foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el inventario de Zonas Húmedas de Navarra.

La Disposición Adicional primera de la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra, dispone que el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda elaborará, publicará y mantendrá permanentemente actualizado el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra, a fin de conocer su evolución y, en su caso, indicar las necesarias medidas de protección.

El proyecto **no afectará** a ninguno de estos espacios. No obstante, a 1,7 km al sur del aerogenerador TE-01, se encuentra el humedal denominado "Balsa de Bajabón".



Figura 36. Zonas Húmedas de Navarra. Fuente: IDENA

Monumento Natural- Árboles Singulares

Decreto foral 87/2009, de 1 de diciembre, por el que se declaran monumento natural determinados árboles singulares de Navarra y se establece su régimen de protección.

El presente Decreto Foral tiene por objeto la declaración de 47 árboles y grupos de árboles como Monumentos Naturales, así como establecer el régimen general de protección aplicable a los mismos.

En relación al presente proyecto, **no se afectará a ninguno de estos.**

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

No se verá afectado ningún PORN por las obras del proyecto, siendo el más cercano el PORN de las Bardenas Reales aprobado por el Decreto foral 266/1998, de 7 de septiembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Bardenas Reales de Navarra.

Planes de Protección y Recuperación

No se verá afectado ninguno de los Planes de Protección y Recuperación de las especies protegidas en la Comunidad Foral de Navarra.

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Según establece la *Orden Foral 46/2014, de 25 de febrero, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se regula el aporte de alimento para determinadas especies de la fauna silvestre con subproductos animales no destinados al consumo humano, el funcionamiento de los muladares de la Comunidad Foral de Navarra.*

El proyecto se encuentra dentro de estas Zonas de Protección.

Las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de Interés Comunitario (ZPAEN) son zonas delimitadas y expresamente declaradas por la Consejería competente en materia de conservación de la fauna silvestre, por necesidades de conservación y recuperación de especies necrófagas de interés comunitario, que cumplen los criterios establecidos en el Anexo II del DECRETO 17/2013 y en las cuales se autoriza la alimentación de esas especies fuera de muladares, con cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan o no, material especificado de riesgo, procedentes de determinadas explotaciones animales ubicadas en dichas zonas y que cumplan rigurosos requisitos sanitarios y zootécnicos.

Tal y como establece este decreto, la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario podrá realizarse de dos formas complementarias, que constituirán la Red de Alimentación de Necrófagas en Navarra. Por un lado en muladares, y, por otro fuera de ellos, en las denominadas zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario (ZPAEN).

Según el artículo 22 y Anexo V de la citada Orden Foral 46/2014, de 25 de febrero, quedan incluidos en Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas de Interés Comunitario (ZPAEN) todos los municipios de Navarra excepto aquellos que se sitúan en el entorno del aeropuerto de Pamplona-Noain.

Según información facilitada por el Servicio del Medio Natural, Sección de Planificación Estratégica del Medio Natural, en el entorno del parque eólico a más de 2 km de distancia existen 4 puntos ZPAEN.

7.6.2. INFRAESTRUCTURAS

7.6.2.1. Infraestructura de vías de comunicación

A Otras infraestructuras inventariadas a tener en cuenta en el estudio de sinergias es la red viaria. Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad.

Las carreteras que encontramos en el ámbito del futuro parque eólico son un total de 46, y la denominación de estas, se recoge en la siguiente tabla y posteriormente, el trazado y recorrido se puede ver en la imagen:

CARRETERA	Longitud (m)
A-68	102464
AP-68	85086
NA-126	23424
NA-5200	19045
NA-134	18913
NA-125	15903
NA-3042	14219
AP-15	13878
CP-2	13762
N-121C	13622
NA-160	12501
NA-6900	11520
CV-606	11403
NA-6830	10992

CARRETERA	Longitud (m)
CV-846	10505
CV-679	8819
N-122	8062
N-121	7963
NA-3010	7875
CP-002	6684
N-232	6271
NA-6840	6001
NA-6810	5423
NA-5202	3670
NA-6710	3620
NA-5211	3355
CHE0101	3219
NA-5221	3152

CARRETERA	Longitud (m)	CARRETERA	Longitud (m)
NA-5210	2646	CV-678	1317
NA-3040	2592	Z-324	1274
NA-8703	2532	Z-364	1179
CV-4	2393	CV-610	1097
CV-208	2248	CHE-1502	953
NA-3041	2145	NA-5230	619
A-126	2099	NA-8712	572
CV-006	1834	N-122A	305
NA-5222	1709	AP-15R	181

Tabla 31. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Además, la zona está surcada por caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

7.6.2.2. Infraestructuras ferroviarias

Según información de la Infraestructura de datos espaciales de Navarra –IDENA-, la línea ferroviaria más cercana al ámbito de estudio está fuera de uso.

7.6.2.3. Infraestructuras eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, se detecta una gran concentración de líneas de alta tensión propiedad de Iberdrola, principalmente al sureste y muy cercanas al futuro parque eólico, paralelas a éste.

Las líneas de Alta Tensión de Red Eléctrica que encuentran son las siguientes:

- Al norte del ámbito, la AT/400 kV "La Serna".
- Paralela al parque, entre el aerogenerador TE-04, la AT/220 kV Magallón – Tudela. Resulta a 282 metros del AG TE-04 y también se intersecta con la red subterránea de media tensión del proyecto.

- Paralela al parque, la LAAT/66 Magallón – Tauste.
- La línea AT 132kW de Iberdrola S.A. también cruza el parque, entre TE-04 .

En la siguiente figura se muestra el mapa del sistema eléctrico actual de la zona:

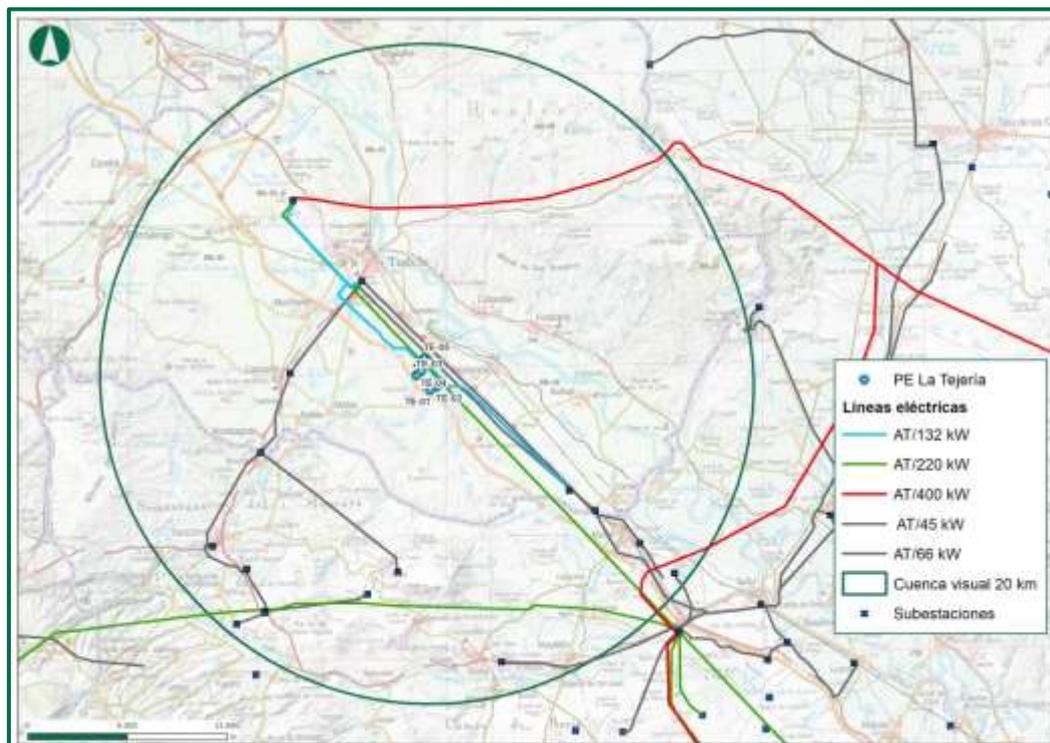


Figura 37. Sistema eléctrico en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y REE

7.6.2.4. Infraestructuras gasistas

En torno al proyecto en estudio encontramos una infraestructura gasista, un gasoducto propiedad de Enagás SA.



Fotografía 9. Detalle infraestructura gasista.

7.6.2.5. Instalaciones fotovoltaicas

En el ámbito de estudio encontramos que hay numerosas plantas fotovoltaicas construidas, localizando una de ellas entre los aerogeneradores del parque eólico en proyecto. En total encontramos 11 plantas fotovoltaicas en explotación.

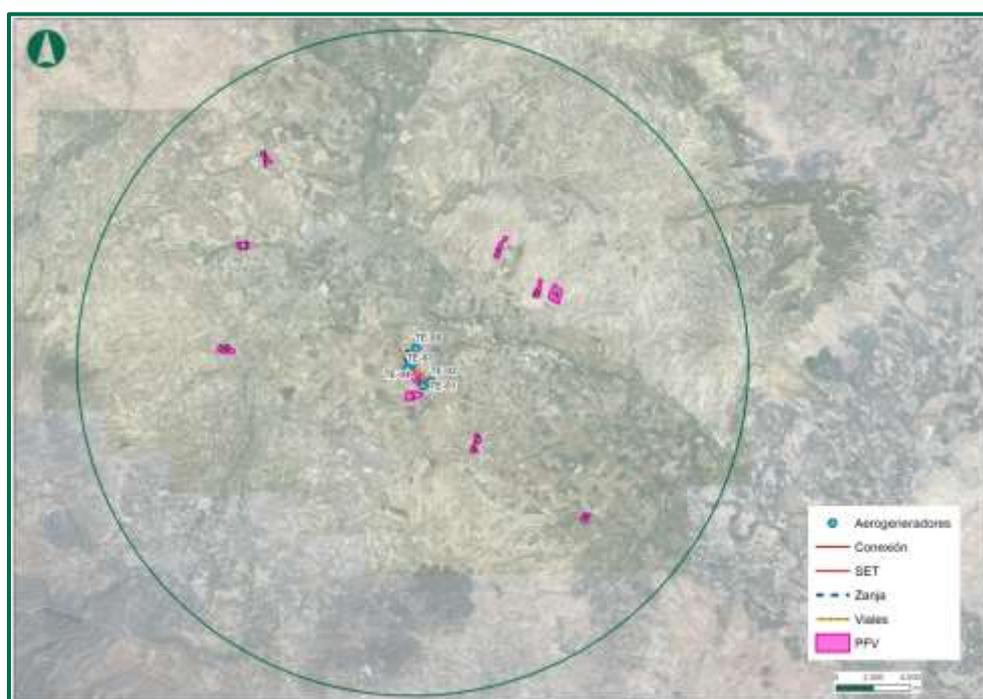


Figura 38. Plantas fotovoltaicas construidas en el ámbito de estudio. Fuente: Endesa y Red Eléctrica.

7.6.2.6. Instalaciones eólicas

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto queda enmarcada en un ámbito con un notable futuro desarrollo eólico. La información relativa a los parques eólicos que se encuentran actualmente en explotación y los que se encuentran en proyecto en la zona en estudio, han sido facilitados por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Servicio de Territorio y Paisaje del Gobierno de Navarra. Además en han tenido en cuenta los parques eólicos de Aragón, pues entraban dentro de los 20 km alrededor del futuro parque.

En total se encuentran en proyecto un total 13 parques eólicos en la zona de estudio, 6 en Navarra y 7 en Aragón:

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
Ablitas	4
Ablitas I	3
Ablitas II	8
Cabanillas II	15
Cascante	8
El Valle	11
Valdenavarro	3
El Campo	6
La Estanca	8
Dehesa de Mallén	1
San Francisco de Borja	8
El Pradillo	7
Fréscano	7
TOTAL	89

Tabla 32. Relación de proyectos de parques eólicos autorizados.

Además se ha teniendo en cuenta un entorno de 20 km alrededor del parque eólico, los siguientes parques eólicos en explotación existentes en la actualidad:

INSTALACIÓN EÓLICA	Nº Máquinas
Montes Cierzo I	84
La Bandera	44
San Gregorio	25
Serralta	26
Borja I	27
Borja II	30
Campo de Borja	3
Tarazona Sur	12
El Boquerón	75
Carabueyes	1
Arbolitas	1
TOTAL	329

Tabla 33. Parques Eólicos en explotación en el ámbito en estudio.

7.6.2.7. Servidumbres aeronáuticas

El Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas, establece las servidumbres, tanto las de los aeródromos como las de las ayudas radioeléctricas a la navegación aérea, necesarias para la seguridad de los movimientos de las aeronaves.

Por otro lado, el artículo 8 del citado decreto establece como obstáculos a la navegación aérea, los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar, dentro de aguas jurisdiccionales. Y en el artículo 29 se establece que los demás Organismos del Estado, así como los provinciales y municipales, no podrán autorizar obras,

instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas señaladas en el Decreto 584/1972, sin previa resolución favorable del órgano competente, ahora la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Así mismo, el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos, establece cuáles son las servidumbres para estas instalaciones.

En base a lo anterior y siguiendo lo establecido en la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, es necesaria la comunicación a AESA y su aprobación de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador (Decreto 584/72).

Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m (Artículo 8º del Decreto 584/72).

El Parque Eólico "La Tejería" se encuentra ubicado en el Término Municipal de Fontellas.

Según el mapa de servidumbres aeronáuticas civiles de AESA, el área dónde se ubican los aerogeneradores del Parque Eólico La Tejería, no se encuentran dentro de los contornos de las servidumbres aeronáuticas civiles en España que delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA de acuerdo a lo establecido en el Decreto 584/1972, de Servidumbres Aeronáuticas.

Teniendo en cuenta que las alturas de los aerogeneradores a instalar son de 180 m, y que por lo tanto son superiores a los 100 m, tal y como indica el Artículo 8º del Decreto 584/72, se realizará la correspondiente separata con el fin de comunicar a AESA y obtener su aprobación para la instalación de los 5 aerogeneradores que formarán el Parque Eólico "La Tejería".

7.6.3. CONCESIONES MINERAS

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva.

La actividad minera en la zona es muy intensa, existiendo explotaciones mineras actuales en el entorno más inmediato.

Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Navarra, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C. Son el resto de los recursos minerales no incluidos

en las otras secciones.

- Registro Minero de recursos de la Sección D. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar el catastro se ha podido comprobar que se ubican 2 canteras y 2 concesiones autorizadas de explotación. Estas se detallan a continuación en la siguiente tabla:

TIPO	Denominación
CANTERA	SASO DE PERDÍZ
	CANRASO-AÑÓN
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN	LA CATALANA
	ABLITAS

Tabla 34. Concesiones mineras autorizadas o en trámite existentes en la zona de estudio. Fuente: IDENA



Figura 39. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA Navarra.

7.6.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Los montes de titularidad pública que hayan sido declarados y los que se declaren en lo sucesivo por reunir características destacadas en cuanto al interés general, bien por sus condiciones ecológicas o sociales o bien porque presenten riesgos de degradación, constituyen los Montes de Utilidad Pública de Navarra tal y como establece el Decreto foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la ley foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra y modificada esta última por la Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, por la que se modifica la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra. Esta, ha constituido un marco normativo eficaz en materia forestal, permitiendo compaginar el aprovechamiento racional de los recursos de los montes con su protección.

Los montes de titularidad privada son los que por sus condiciones físicas, ecológicas o sociales reúnan características destacadas en orden al interés general; aquéllos otros que corran riesgo de degradación o de desertización y, en todo caso, los que tengan una superficie superior a 250 hectáreas, podrán ser declarados montes protectores de Navarra.

En relación a la zona en la que se ubica el proyecto del parque eólico, nos encontramos sobre el Monte 160 "Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Fontellas". Así mismo, dispone de un "Plan Técnico de Gestión, estudio y puesta en valor de los pinares en la Ribera Navarra", tal y como recoge el Artículo 50 de la Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, por la que se modifica la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra: "Los montes públicos y privados deberán contar con un Proyecto de Ordenación de montes o Plan Técnico de gestión forestal, aprobado por la Administración Forestal".

El aerogenerador TE-02 se localiza sobre este Monte, así como el vial y la zanja entre los aerogeneradores TE-01 y TE-02 y el vial hasta el aerogenerador TE-05, tal y como se observa en la siguiente imagen:

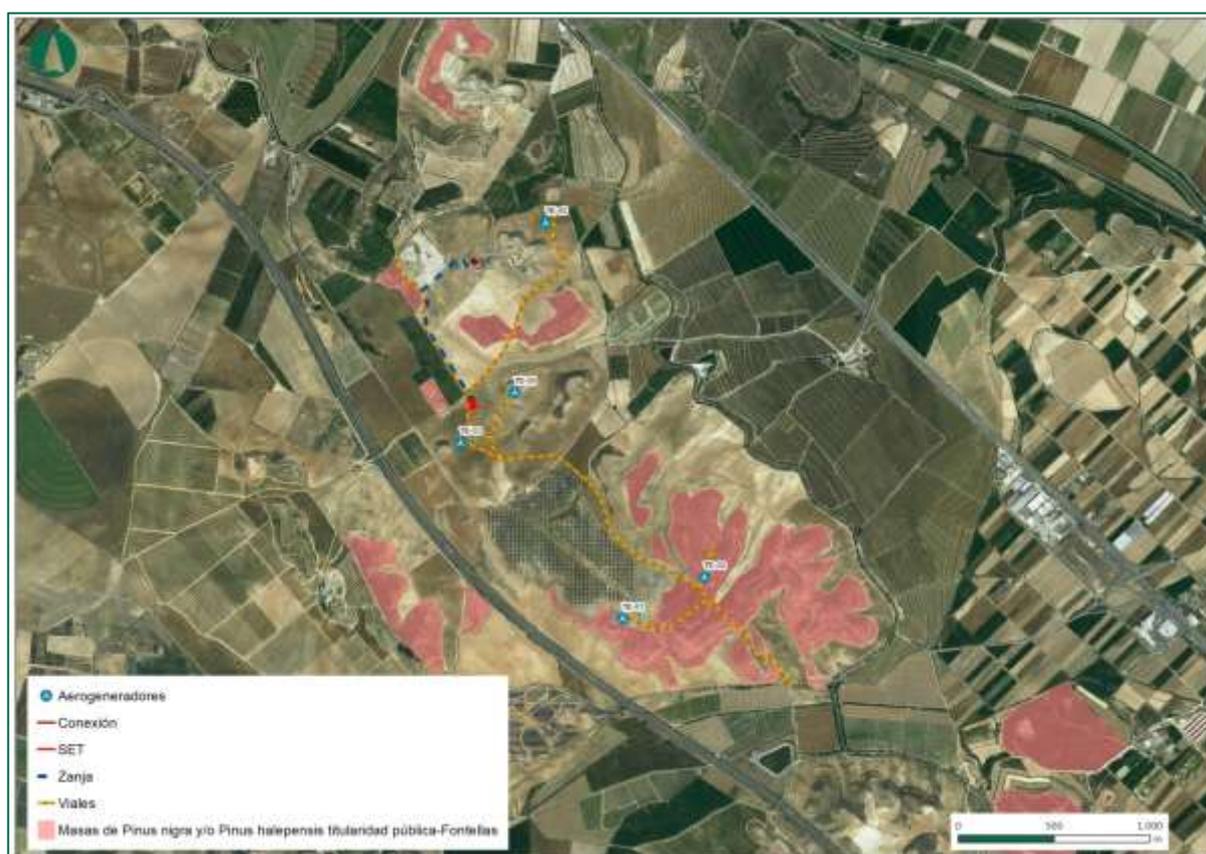


Figura 40. Montes en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA

7.6.5. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno. Su régimen jurídico está regulado en la actualidad por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y en Navarra por la Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre.

La red de vías pecuarias sigue prestando un servicio a la cabaña ganadera que se explota en régimen extensivo, con repercusiones positivas para el aprovechamiento de los pastos infrautilizados y para la preservación de razas autóctonas. Las cañadas navarras tienen su origen en las rutas que recorrían los primitivos pastores nómadas, posiblemente ya antes de la llegada de los romanos. Durante la Edad Media, y con el desarrollo de la agricultura, cobran especial importancia las vías pecuarias para asegurar el libre tránsito de los rebaños entre campos de labor.

La red de vías pecuarias de Navarra se estimaba en 2.139 km de longitud y atravesaba 265 términos municipales y los territorios de Bardenas Reales, Sierra Urbasa-Andía y Sierra de Lókiz.

Las vías pecuarias de Navarra se clasifican en cuatro tipos. Esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** Se consideran Cañadas Reales las vías pecuarias más relevantes de Navarra que unen zonas de pastos estivales con zonas de pastoreo de invernada y cuya anchura máxima sea de ochenta metros.
- **Travesía:** aquellas vías cuya anchura máxima sea de cuarenta metros.
- **Pasadas:** cuya anchura máxima sea de treinta metros.
- **Ramales:** cuya anchura máxima sea de quince metros.

Según datos de La Comunidad Foral de Navarra, el ámbito del Parque Eólico "La Tejería" afecta a una vía pecuaria, concretamente al "Ramal del Camino de Carraborja". Este ramal discurre perpendicularmente al tramo del vial de acceso y la zanja que unirá el aerogenerador TE-03, TE-04, TE-05 junto a la subestación.

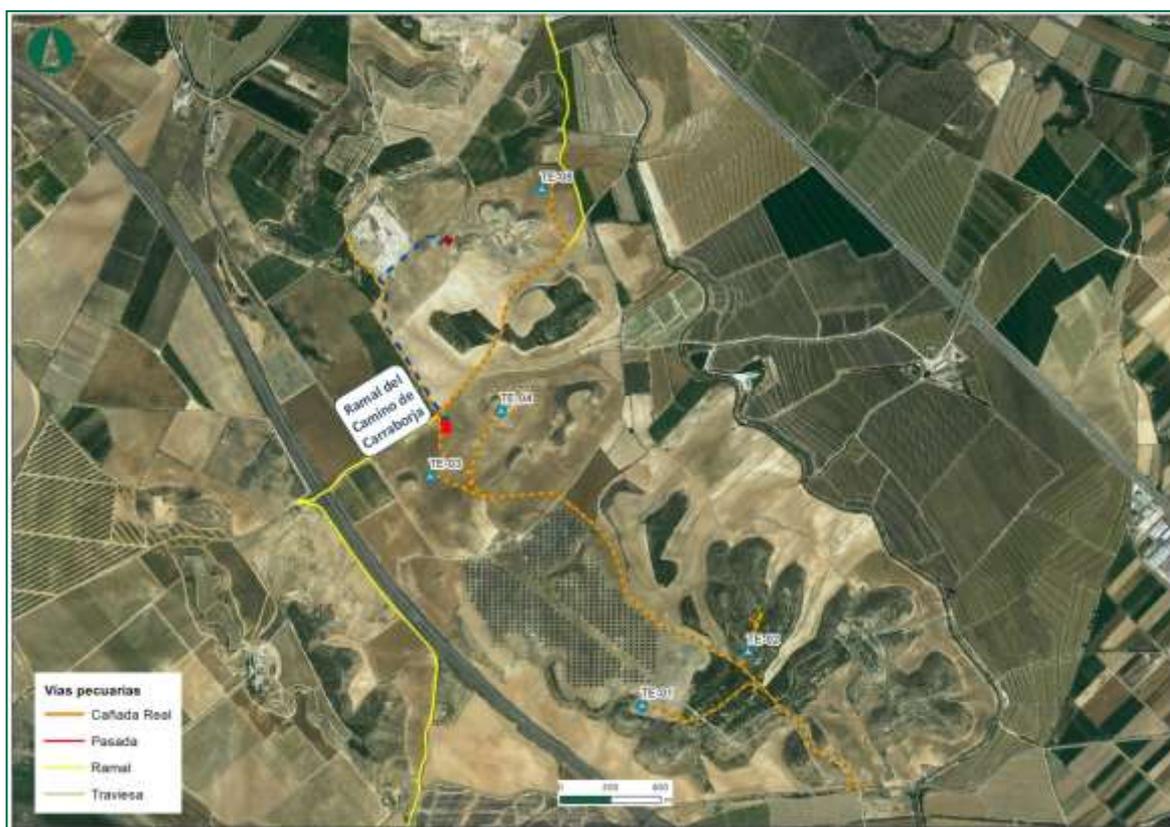


Figura 41. Vías pecuarias en el ámbito de estudio. Fuente: IDENA.



Figura 42. Detalle de Vías pecuarias afectadas Fuente: IDENA.

En cuanto a su afección, habrá que atenerse a lo dispuesto en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias y en la Ley Foral 19/1997, de vías pecuarias de Navarra.

7.6.6. TERRENOS CINEGÉTICOS

En Navarra no está permitida la caza en los terrenos libres y únicamente se puede cazar en cotos de caza. A continuación, atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

Cotos locales:

Los cotos locales son cotos promovidos por una o más entidades locales sobre terrenos de titularidad pública o privada cuyos titulares hayan autorizado su inclusión. Son declarados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y su titularidad corresponde a la entidad local promotora. Su gestión corresponde a las entidades locales, o de mutuo acuerdo al titular del aprovechamiento cinegético, cuando éste último es único.

Su superficie mínima es de 2.000 hectáreas. Con una excepción: Solo en el caso de localidades que carezcan de terreno suficiente y tengan una superficie inferior a 15 hectáreas por cazador vecino de la localidad, siempre que las poblaciones cinegéticas, la propia viabilidad del aprovechamiento y la forma de la superficie permitan un ordenado ejercicio cinegético.

Las entidades locales cuyo término municipal sea discontinuo pueden formar un único coto siempre y cuando ello permita desarrollar un ordenado ejercicio cinegético.

Cotos del Gobierno de Navarra:

Son cotos promovidos y declarados por el Gobierno de Navarra sobre terrenos de su patrimonio. La gestión corresponde al Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente y es realizada con criterios de sostenibilidad del recurso, conservación de la biodiversidad y carácter social. Los cotos del Gobierno de Navarra son: Sabaiza (NA-10.298), Aralar (NA-10.516) y Rala (NA-10.554).

Cotos privados

Son cotos promovidos por particulares sobre terrenos de su propiedad o terrenos cuyos titulares así lo decidan, y son autorizados por el Departamento. La gestión de los cotos privados es ejercida por sus titulares.

Cotos de aprovechamiento intensivo

Son cotos de carácter comarcal que pueden incluir entre sus actividades distintas modalidades de caza con animales procedentes de granjas cinegéticas. Actualmente están autorizados en Navarra el coto Valdorba (NA-10.485) y el coto Buñuel Pestriz (NA-10.564).

Según datos de La Comunidad Foral de Navarra, el ámbito del Parque Eólico "La Tejería" está incluido en el siguiente terreno cinegético:

NOMBRE	MATRÍCULA	TIPO	TITULAR	SUPERFICIE (ha)
Fontellas	NA-10436	Local	Sociedad de cazadores Agro-Fontellas	2132,5

Tabla 35. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: IDENA.

7.6.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El término municipal al que afecta el proyecto del parque eólico "La Tejería" es Fontellas.

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en los municipios afectados por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO	FECHA DE PUBLICACIÓN
Fontellas	Plan Municipal de Urbanismo	23/06/1999	17/06/2002

Tabla 36. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN). Gobierno de Navarra.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Navarra, y tras consultar el Plan Municipal de Urbanismo de Fontellas, éste clasifica el suelo en Suelo Urbano, Suelo Urbanizable, Suelo No Urbanizable, Zonas libres y equipamientos. El suelo directamente afectado por el futuro parque eólico se clasifica como "Suelo No Urbanizable" (art.56. Régimen del Suelo No Urbanizable, Título III). Así mismo, en Suelo No Urbanizable (Capítulo II) se distingue entre varias categorías de suelo: suelo forestal, suelo de alta productividad agrícola, suelo de mediana productividad agrícola, suelo de afecciones específicas a cursos de agua e infraestructuras, entorno de El Bocal, yacimientos arqueológicos, y cursos de agua e infraestructuras.

7.6.7.1. PLAN DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE NAVARRA (POT)

El Plan de Ordenación Territorial 5 "Eje del Ebro" (POT 5) tiene por objeto la ordenación del territorio de las zonas comprendidas en el ámbito del "Eje del Ebro", de acuerdo con los artículos 27 y 34 de la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU). En este sentido, el POT 5 desarrolla el Modelo de Desarrollo Territorial de Futuro y las directrices

relacionadas con la ordenación del territorio del ámbito del "Eje del Ebro" establecidos por la Estrategia Territorial de Navarra (ETN).

Fontellas se encuentra dentro del ámbito de aplicación del POT 5.

El POT 5 propicia la visión integrada y coordinada del territorio, mediante la definición de:

- El Modelo de Desarrollo Territorial (MDT).
- Las estrategias temáticas para la ordenación del patrimonio natural y cultural, del sistema urbano y de las comunicaciones, transporte e infraestructuras.
- La estrategia transversal para la cooperación y coordinación.
- Las líneas de acción y proyectos estratégicos.
- Los principios y criterios referentes para la ordenación urbanística municipal.
- Los criterios y medidas para la integración ambiental de los planes, programas y proyectos que se desarrollen en el ámbito del POT 5.

El Modelo de Desarrollo Territorial constituye una síntesis e imagen simplificada del sistema territorial en todos sus componentes y relaciones, y aparece conformado por los elementos que se reconocen esenciales para la correcta ordenación del territorio, en razón de su valor estructurante y/o estratégico.

La función del MDT es la de guiar la ordenación y desarrollo del territorio, por lo que constituirá un referente de todas las actuaciones que se produzcan en el mismo. Todos los instrumentos de ordenación territorial y urbanística, así como los programas y proyectos de las Administraciones Públicas de Navarra que tengan incidencia en la ordenación del territorio, deberán justificar su coherencia con el MDT del POT 5

7.7. PATRIMONIO CULTURAL

El trabajo llevado a cabo en la prospección arqueológica de febrero 2019, sobre la zona afectada por el proyecto ha demostrado que **no hay afecciones ni al patrimonio arqueológico ni etnográfico** en las zonas afectadas por este proyecto.

Por lo tanto, se considera **Compatible**

8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

8.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación del Parque Eólico "La Tejería" sobre el medio en el término municipal de Fontellas (Navarra)

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

8.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

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 desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

8.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterizada 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.

A continuación se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 110 personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del parque eólico supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación de los aerogeneradores y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas al parque eólico se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

La ejecución de los viales comprende una primera fase de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal. Se procura mantener la rasante del terreno actual, diseñando los viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio.

El acondicionamiento de los viales así como los nuevos viales que sea necesario construir generarán pérdida de suelo que lleva aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Plataformas de montaje

El izado de los aerogeneradores requiere la creación de una plataforma anexa a cada cimentación, donde se instalará la grúa de montaje. Para la construcción de estas plataformas se realizará el desbroce del área necesaria. Dado que estas plataformas se emplearán durante un periodo de tiempo muy reducido y con el fin de minimizar la afección al medio, se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y un posterior aporte de zahorra o todo uno para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. Con posterioridad al montaje de los aerogeneradores, se realizará una integración de las plataformas en el entorno mediante aportación de tierra vegetal.

Los efectos serán:

- Compactación de los horizontes del suelo.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración del paisaje.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.

Excavaciones y cimentaciones

Se incluyen en este apartado las cimentaciones de los aerogeneradores y la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.

- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los aerogeneradores

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria, y aporte de zahorra.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los aerogeneradores.

8.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser 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.

Movimiento de las palas

Durante la vida útil del parque eólico, 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.

Los efectos serán, por tanto:

- Molestias a la fauna por la generación de ruidos.
- Riesgo de colisión de avifauna.
- Riesgo de barotrauma de quiroptero fauna.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 95.381MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 38.152,4Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón.

8.2.3. FASE DE DESMONTAJE

Con el fin de la vida útil de los aerogeneradores se plantean su desmantelamiento.

Se desmantelarán los aerogeneradores, sus plataformas y cimentaciones, las zanjas de interconexión, el tendido eléctrico, los apoyos y sus cimentaciones, la subestación eléctrica y los caminos de acceso a las infraestructuras. Finalmente se restituirá el terreno y se revegetará las superficies afectadas para devolver el terreno a su estado inicial previo al inicio de las obras del parque eólico La Tejería.

9. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

9.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio, se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la modificación esta por la Ley 9/2018 de evaluación de

impacto ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera **impacto negativo** a 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.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias.
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el

tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.

- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el 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. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el 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. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
PERIODICIDAD (PE)		Irrecuperable	10
Continuo	4	EXTENSIÓN (EX)	
Discontinuo o irregular	2	Puntual	1
Periódico	1	Parcial	2
MANIFESTACIÓN (MA)		Extrema	4
a corto plazo (<1 año)	4	Total	6
a medio plazo (1-5 años)	2	Crítica	10
a largo plazo (> 5 años)	1		

Tabla 37. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible (I≤30):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** 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 estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctoras o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

9.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto del Parque Eólico "La Tejería", destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas², con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto³ sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

9.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

9.3.1. ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas (PM_{2.5} y PM₁₀) procedentes tanto de los vehículos (turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

² Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012): establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.

³ Se entiende como ciclo de vida del proyecto a la totalidad de las fases de su vida útil, incluyendo las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

Afección a la calidad del aire

Fase de construcción

Descripción: Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Fase de explotación

Descripción: En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

Por otro lado, la generación de energía eólica, evitará el consumo de petróleo y la emisión de CO₂, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto se considera que el impacto será positivo.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 95.381MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 38.152,4Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo

procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NOx, SOx, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Muy alta		Muy alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo		Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=34)

Impacto potencial en fase de explotación: Positivo

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=34)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=25)

Impacto residual en fase de explotación: Positivo

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=25)

9.3.2. RECURSO EDÁFICO

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

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.

Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: 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, ampliación de viales, excavaciones, conformación de plataformas de montaje.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: 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, ampliación de viales, excavaciones, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los nuevos viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Bajo	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=68)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=48)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=68)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

Compactación

Fase de construcción

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Por otra parte, dada la escasa superficie que previsiblemente resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento del parque eólico efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Por otra parte, dada la escasa superficie que previsiblemente resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Muy alta		Muy alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo

Extensión

Parcial

Parcial

Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

La apertura de las zanjas para la interconexión de los aerogeneradores se realizará siguiendo el trazado de los viales interiores. De esta forma, las labores de excavación se realizarán en gran medida sobre el propio vial, evitando así que la circulación de la maquinaria pesada y zona de obras se extienda más de lo estrictamente necesario.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos, serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=47)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=47)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=22)

Contaminación del recurso

Fase de construcción

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. 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.

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones y de las pérdidas de lubricantes o aceites de los propios aerogeneradores y la subestación eléctrica de transformación.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. 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 de desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las plataformas de montaje de los aerogeneradores. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los

mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.

Se realizará una **adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado** cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin. La actividad que de manera rutinaria se desarrolla en la instalación de la subestación en fase de explotación, puede ocasionar daños sobre el medio ambiente si no se toman las siguientes medidas preventivas para minimizar los impactos señalados.

El edificio de la subestación contará con sistemas para evitar contaminaciones y minimizar la afección al suelo y al agua superficial y subterránea.

Con el fin de evitar que las posibles pérdidas o derrame del aceite utilizado en la refrigeración de los transformadores caigan sobre el terreno, se construirá un cubeto de recogida de aceite.

Se deberá prever unas pendientes en su parte inferior para facilitar el desagüe del aceite. La evacuación de los posibles vertidos se realizará a través de una canalización construida junto al cubeto. Las canalizaciones de cada uno de los cubetos se comunicarán entre sí e irán a parar a un depósito de recogida de aceite.

El depósito de recogida de aceite será estanco y tendrá la capacidad suficiente para contener el volumen total de aceite de los transformadores.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=48)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=48)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=32)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=29)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=32)

Erosión

Fase de construcción

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos, provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protectora.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos por los viales de nueva ejecución, la subestación eléctrica, las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos y la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del parque eólico.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo

Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en éstas. Durante la ejecución del Plan de Seguimiento Ambiental que se llevará a cabo en fase de explotación, se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos.

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo

Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=61)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=40)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=61)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=24)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

9.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: La zona de estudio queda enclavada en la cuenca del río Ebro, discurriendo en sentido NNO-SSE por la zona más oriental de la zona de estudio, en un curso sinuoso. Al margen de este curso principal, el resto de la red fluvial es escasa y muy esporádica, estando formada por pequeños arroyos que desaguan los relieves situados en las proximidades. Únicamente destaca el río Queiles, que, procedente de los relieves del Moncayo, situados al sur, desagua al Ebro en Tudela.

Sin embargo, toda la zona, en especial, el aluvial del Ebro, está surcada por numerosos canales, como los de Lodosa, Imperial de Aragón y Tauste, y acequias de regadío.

En la zona de emplazamiento del parque eólico no se encuentra ninguna unidad hidrogeológica; la delimitación de la más próxima se encuentra a 250 m de distancia.

Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque eólico, así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

Fase de explotación

Descripción: El impacto en esta fase viene dado por 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.

Fase de desmantelamiento

Descripción Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la fase de desmontaje del parque eólico.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A medio plazo	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas establecidas en el apartado de "contaminación del recurso edáfico".

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

El edificio de la subestación contará con sistemas para evitar contaminaciones y minimizar la afección al suelo y al agua superficial y subterránea.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A medio plazo	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=47)

Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=47)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua (zonas de cabecera o nacimiento de regatos).

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menor medida de las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio. De especial importancia es la realización de una adecuada red de drenaje en el parque eólico.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.

Se pondrán especial atención al cruce del acceso con la acequia que existe al sur del parque eólico, en el acceso hacia el aerogenerador TE-01.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural,

llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=68)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=43)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=68)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=30)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=30)

Consumo de agua

Fase de construcción

Descripción: Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y la compactación de terraplenes y fondos de excavación.

Fase de explotación

Descripción: Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá un mínimo consumo de aguas, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y fondos de excavación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Medidas

En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)

9.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

9.4.1. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc.

Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, plataformas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria, y cimentaciones de los aerogeneradores y apoyos.

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, etc.

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, es necesaria la reducción al máximo de los desbroces y talas.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El futuro parque eólico La Tejería se ha proyectado principalmente sobre áreas de cultivo de secano, algunas de ellas en barbecho, y junto a manchas con vegetación natural de pino carrasco de repoblación y encina, donde se localiza uno de los aerogeneradores (TE-02) y los caminos de acceso, concretamente la parte del inicio al parque eólico y los caminos de acceso a los aerogeneradores TE-01 y TE-02.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Media	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A largo plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento del parque eólico, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural.

En fases posteriores del proyecto se evitará la afección a las formaciones vegetales de mayor interés.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento. En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.

- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- En el interior de cada uno de los 5 aerogeneradores que componen el Parque Eólico "La Tejería", se dispondrá de un extintor portátil de incendios de CO₂ de 5 ó 6 kg, un kit de primeros auxilios y una manta ignífuga. Dichos elementos se encontrarán ubicados en la nacelle del aerogenerador, durante el servicio y los servicios de mantenimiento.
- Además, cuenta también con un sistema de detección de humo que incluye múltiples sensores de detección colocados en la góndola, encima del freno de disco, en el compartimento del transformador, en los cuadros eléctricos principales y encima del cuadro de MT en la base de la torre.
- También cuenta con un sistema de detección de arco con sensores ópticos situados en el compartimento del transformador y en el armario del convertidor.
- Estos sistemas están conectados al sistema de seguridad del aerogenerador, lo que garantiza la apertura inmediata del cuadro de distribución de MT si se detecta un arco o presencia de humo.

Además, se deberá atender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación, en el interior de los aerogeneradores y dentro del edificio de control. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

- Se mantendrá los grupos electrógenos apartados al menos 1 metro de edificios y otros equipos durante su funcionamiento, debido a que pueden desprender calor suficiente como para encender algunos materiales”.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Periódico
Manifestación	A corto plazo	A largo plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

- Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=44)**
- Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=39)**
- Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=44)**
- Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=31)**
- Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=18)**
- Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=29)**

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

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.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto		Indirecto
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Sinergia		Sinergia

Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Reversible a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores inicial.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto		Indirecto
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Periódico
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo		Reversible a medio plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=40)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=25)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=24)

9.4.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

Molestias a la fauna

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo 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. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por los aerogeneradores, así como el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una 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. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Muy Alta	Alta	Muy Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Extremo	Parcial	Extremo

Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Se adecuarán los trabajos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento al calendario de forma que se eviten los impactos más molestos para la fauna durante la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona.

La proximidad del río Ebro a la zona de estudio permite detectar a varias especies de aves acuáticas entre las que hay que destacar la Cigüeña Blanca (*Ciconia ciconia*) con varias colonias, parejas reproductoras aisladas y dormideros invernales en los núcleos urbanos y entornos muy cercanos (chimeneas, fábricas, cortados) de Fontellas, Castejón, Arguedas y Valtierra, principalmente. Esta especie está catalogada como de Interés Especial.

Por último, hay que considerar el grupo de los pícidos (pájaros carpinteros) presentes en el área de estudio. Se ha comprobado la presencia de Pito Real (*Picus viridis*), Torcecuello (*Jynx torquilla*), Pico Menor (*Dendrocopos minor*, catalogado como de Interés Especial) y Pico Picapinos (*Dendrocopos major*) en el área de estudio. Las tres especies son relativamente abundantes en la zona de los sotos fluviales y la última también se encuentran presente en las repoblaciones forestales de Pino Carrasco (*Pinus halepensis*) existentes en el área de estudio.

A lo largo de todo el ciclo completo de avifauna (enero-diciembre 2017) se han detectado 48 especies en la zona de La Tejería (Fontellas) y más de 11.600 contactos. Las especies más abundantes en el ciclo anual realizado han sido la Gaviota Reidora, la Gaviota Patiamarilla, la Paloma Bravía (tanto la subespecie salvaje como, sobre todo, la subespecie doméstica), la Golondrina Común, la Garcilla Bueyera, la Gaviota Sombría, el Vencejo Común y el Buitre Leonado. Entre las aves pequeñas hay que destacar por su abundancia al Vencejo Común, al Abejaruco Europeo y a la Golondrina Común

En el grupo de las rapaces diurnas hay que destacar al Buitre Leonado, Aguilucho Lagunero y al Milano Negro por su abundancia relativa.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Severo (I=52)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Severo (I=52)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=44)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)

Riesgo de mortalidad

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que 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; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de un parque eólico dentro de un espacio natural o rural se encuentran claramente orientados hacia 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 con las palas de los aerogeneradores y puede afectar a un amplio número de especies. La biometría y los hábitos de vuelo son los factores que determinan, en mayor medida, la vulnerabilidad de las distintas especies a los aerogeneradores.

Así, las aves de gran envergadura y vuelo pausado, que a menudo se desplazan en grupos numerosos, buitres leonados por ejemplo, aparecen en la bibliografía como altamente vulnerables. Sin embargo, aves de tamaño pequeño o medio y de vuelo rápido también pueden verse afectadas al aproximarse a gran velocidad sin que su alta capacidad de maniobra les permita eludir la colisión. Tal sería, por ejemplo, el caso de falconiformes de tamaño medio en vuelo de caza. En este sentido, y según los resultados obtenidos, puede destacarse que las colisiones serán un factor importante de mortalidad para especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*).

El riesgo de colisiones y/o barotrauma, por el contrario, no está suficientemente estudiado, por lo que cabe considerar como vulnerables todas las especies de quirópteros.

En cuanto al riesgo de electrocución, la mortalidad de aves es especialmente frecuente en aves de mediana a gran envergadura, que usualmente utilizan los postes y elementos de las subestaciones como posaderos o lugares de nidificación. La electrocución afecta principalmente a rapaces, cigüeñas y córvidos.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, excavaciones, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán 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; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Alta	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Simple	Acumulativo	Simple
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas Preventivas y Correctoras

Se realizará un seguimiento de la mortalidad que pudiera producirse por colisión contra las palas de los aerogeneradores de la avifauna y los quirópteros con la periodicidad y la duración que establezca en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) el órgano ambiental competente. Para este seguimiento se incluirá un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se dará aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, procediendo según sus indicaciones. En el caso de que los agentes no pudiesen hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los trasladará por sus propios medios. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

Se revisarán al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Realizando el recorrido a pie y su periodicidad será al menos semanal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque.

Igualmente, se realizarán censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante el presente estudio con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico. Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los cinco primeros años de vida útil del parque. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante

fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Alta	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Simple	Acumulativo	Simple
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=41)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=63)
Impacto potencial en fase de desmantelación:	Moderado (I=41)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=33)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de desmantelación:	Moderado (I=33)

9.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera POSITIVO

Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de la caja de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria, nivelado y compactado de la plataforma del camino y extendido y compactado de una capa de zahorra. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores.

Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo

producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica el parque eólico.

Es por ello que el impacto se considera **POSITIVO** en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de la caja de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo

Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Parcial

Medidas

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras comarcales y locales de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)

Molestias para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos y en explotación por la percepción acústica del parque eólico. Todas ellas, serán evaluadas en los apartados dentro de la afección al medio físico y perceptual.

9.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

9.6.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

Ningún espacio de la Red Natura 2000 existente en Navarra se verá afectado directamente por este proyecto, siendo los más cercanos al ámbito los siguientes:

- ZEC Río Ebro (ES2200040), a unos 1.100 m al noreste del parque eólico.
- ZEC Bardenas Reales (ES2200037), a unos 4.900 m al noreste del parque eólico.
- ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (ES2200042), a unos 3.500 m al sur del parque eólico.

En relación a los Hábitats de Interés Comunitario, dado que la cartografía disponible está realizada a un nivel de detalle que no se ajusta con la realidad del terreno, tras las visitas a campo realizadas se elabora una nueva cartografía de los hábitats afectados, y que muestra la afección de la infraestructura en estudio a los hábitats de interés comunitario.

Según esta nueva cartografía realizada los hábitats de interés comunitarios que resultan afectados son: se estima que se afectará en torno a 1,7 ha de hábitat 4090* teniendo en cuenta la superficie de afección de los taludes, plataformas, sobreechamientos de caminos, cimentaciones de aerogenerador... etc.

Fase de construcción

Descripción: El futuro parque eólico La Tejería se ha proyectado principalmente sobre áreas de cultivo de secano, algunas de ellas en barbecho, y junto a manchas con vegetación natural de pino carrasco de repoblación y encina, donde se localiza uno de los aerogeneradores (TE-02) y los caminos de acceso, concretamente la parte del inicio al parque eólico y los caminos de acceso a los aerogeneradores TE-01 y TE-02.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Muy Alta	Media	Muy Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación del parque eólico, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural de los hábitats de interés comunitario y a la menor superficie posible.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=48)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=41)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=48)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=31)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=31)

9.6.2. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS

Según datos de La Comunidad Foral de Navarra, el ámbito del Parque Eólico "La Tejería" afecta a una vía pecuaria, concretamente al "Ramal del Camino de Carraborja".

El aerogenerador TE-02 se localiza sobre el Monte 160 "Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Fontellas", así como el vial y la zanja entre los aerogeneradores TE-01 y TE-02

Se afectará a un coto de caza, cuyos detalles pueden consultarse en el apartado correspondiente.

- **Afección sobre Vías pecuarias**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a la vía pecuaria derivan de la ocupación temporal de la misma por parte del tránsito de la maquinaria, para la instalación de las plataformas de montaje, zanjas, ensanchamiento de viales, etc.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase del proyecto el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones a la vía pecuaria derivan de la ocupación temporal de la misma por parte de la maquinaria.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Permanente		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Irreversible		A corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo		Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Medidas

Será necesaria la solicitud de ocupación de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Así mismo se evitará la ocupación de la misma dejando paso en todo momento, para lo que se recomienda balizar la zona de la vía pecuaria afectada.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=31)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=31)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)

- **Afección sobre Montes de Utilidad Pública**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones al monte existente pueden ser la degradación de la vegetación aledaña a las obras por generación de polvo.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones no serán significativas

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones al monte existente pueden ser en la fase de desmontaje la degradación de la vegetación aledaña a las obras por la generación de polvo.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Permanente		Permanente
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas necesarias para proteger a la vegetación de la emisión de polvo, en especial durante las fases de explanación, excavación y en los periodos cuando los viales de acceso estén secos.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Continuo	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=24)

- **Afección sobre Cotos de Caza**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias a las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial		Parcial

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras. Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicadas al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=29)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=29)

9.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Con fecha 31 de diciembre de 2018 LA DIRECTORA GENERAL DE CULTURA-INSTITUCIÓN PRÍNCIPE DE VIANA ha dictado la siguiente Resolución:

"RESOLUCIÓN 461/ 2018 de 31 de diciembre de 2018 , de la Directora General de Cultura- Institución Príncipe de Viana , por la que se autoriza la realización de una intervención arqueológica de urgencia , con motivo del Proyecto de Parque Eólico de La Tejería , en el término municipal de Fontellas".

A fecha de 8 de febrero de 2019, la prospección arqueológica se ha realizado y presentado ante el Servicio de Patrimonio Histórico, Sección de registro, bienes y arqueología.

En dicha prospección se determina que: "El trabajo llevado a cabo sobre la zona afectada por el proyecto ha demostrado que **no hay afecciones ni al patrimonio arqueológico ni etnográfico** en las zonas afectadas por este proyecto".

9.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

Afección al paisaje

La instalación de un parque eólico, implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de aerogeneradores. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la intervisibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible el parque eólico, especialmente en las zonas más alejadas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el trasiego de maquinaria, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras. Evidentemente, una vez que se desmantelen los aerogeneradores, el efecto para el entorno es positivo, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

Medidas

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Además, con carácter específico para este factor del medio, en lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación. Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes de los aerogeneradores, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Periódico
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=70)
Impacto potencial en fase de demantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=38)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de demantelamiento:	Compatible (I=20)

Emisión de ruidos

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Fase de explotación

Descripción: Como resultado y conclusión del estudio de Impacto acústico, muestra que los niveles estimados de inmisión no superan los objetivos de calidad acústica.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. Una vez desmantelado el parque eólico, se volverá al confort sonoro inicial, ya que se eliminará el ruido producido por los aerogeneradores.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a corto plazo

Extensión

Parcial

Puntual

Parcial

Medidas

Los motores de la maquinaria se mantendrán en perfecta puesta a punto. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras. Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente. Se realizarán mediciones una vez puesto en marcha el parque eólico para verificar los decibelios percibidos en las poblaciones más cercanas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=24)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=24)

Contaminación lumínica

Fase de construcción

Descripción: No existe contaminación lumínica en la fase de construcción del parque eólico ya que las obras se realizarán en horario diurno y no hay necesidad de uso de focos ni iluminación adicional.

Fase de explotación

Descripción: El impacto de la contaminación lumínica en este apartado deriva de la instalación de luminarias en los aerogeneradores que estarán encendidas durante las horas nocturnas o de muy baja visibilidad.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	No significativo	Negativo	No significativo
Relación causa efecto		Directo	
Intensidad		Alta	
Duración		Permanente	
Periodicidad		Periódico	
Manifestación		A corto plazo	
Sinergia		Sinérgico	
Reversibilidad		Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad		Recuperable a corto plazo	
Extensión		Parcial	

Medidas: El balizamiento de los aerogeneradores cumplirá con la normativa aplicable.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	No significativo	Negativo	No significativo
Relación causa efecto		Directo	
Intensidad		Medio	
Duración		Permanente	
Periodicidad		Periódico	
Manifestación		A corto plazo	
Sinergia		Sinérgico	
Reversibilidad		Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad		Recuperable a corto plazo	
Extensión		Puntual	

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	No significativo
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=31)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	No significativo
Impacto residual en fase de construcción:	No significativo
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=28)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	No significativo

9.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 22 impactos en fase de construcción, 17 en fase de explotación, y 22 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 10 se han considerado como COMPATIBLES,
- 36 MODERADOS,
- 10 SEVEROS
- 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los **impactos residuales**, se han identificado 22 en fase de construcción y 17 en fase de explotación, y 22 en fase de desmantelamiento de los que:

- 45 se han considerado como COMPATIBLES,
- 11 MODERADOS y
- 5 como BENEFICIOSOS.

9.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

		FACTORES AMBIENTALES																							
		MEDIO SOCIOECONÓMICO			CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL									
		ECON		POBLACIÓN	V.P., MONTES Y TERRENOS CINEGÉTICOS	HÁBITATS UE	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS		HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	RUIDO	ILUMINACIÓN							
		Creación de empleo	Molestias	Afección a Vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica	
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN																									
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																									
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES																									
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN																									
EXPLOTACIÓN																									
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO																									
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES																									

9.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

		FACTORES AMBIENTALES																						
		MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO FISICO					MEDIO BIOTICO			MEDIO PERCEPTUAL									
		ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., MONTES, Y TERENOS CINEGÉTICOS	HÁBITATS UE	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS		HIDROLOGIA			VEGETACION	FAUNA	PAISAJE	RUIDO	ILUMINACIÓN							
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN		Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																								
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES																								
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN		Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos, colisiones, barotrauma	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN																								
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO		Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES																								

10. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

10.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del Parque Eólico "La Tejería".

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

Por otra parte en la fase de desmantelamiento se restituirá el terreno de acuerdo con la situación inicial previa al inicio de las obras.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Replanteo de las posiciones de los aerogeneradores, de la línea de evacuación y traza de los viales de acceso.
- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de los perfiles del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobrecanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación.

10.2. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

La cubierta vegetal en las parcelas de implantación del parque eólico está constituida en su mayor parte por parcelas agrícolas, excepto el aerogenerador TE-02 que se ubica sobre vegetación natural, y la explanación de algunos caminos de acceso y/o de algunas de las zanjas, también afectarán a zonas naturales consideradas hábitats prioritarios (en concreto 6220* y 4090*).

Una vez finalizadas las obras se procederá a la revegetación de las superficies de vegetación natural afectadas por las obras mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona. Durante la vigilancia ambiental se definirán las superficies a restaurar.

El Parque Eólico "La Tejería" está formado por 5 aerogeneradores de 4,8 MW con un diámetro de hasta 158 m de rotor y altura de buje de hasta 101m.

La superficie de afección real del parque es de 20,553 ha. Para su cálculo se han tenido en cuenta los caminos de acceso al parque, las plataformas de montaje, las cimentaciones y vuelo de los aerogeneradores y la zanja para la ubicación de las redes de MT y comunicaciones. Las superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección se corresponden con las expuestas a continuación:

TIPO DE AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA
Caminos de acceso	5,299 ha
SET	0,236 ha
Cimentaciones de aerogeneradores	0,216 ha

Plataformas de montaje de aerogeneradores	0,625 ha
Ocupación temporal plataformas	2,454 ha
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	9,787 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (SP)	0,432 ha
Zanja RSMT y Red de Comunicación (Ocupación temporal)	1,504 ha

Las superficies precisas destinadas a la restauración se detallarán tras la finalización de las obras. En el presente EsIA se hará una estimación en relación a la información disponible, de las superficies destinadas a restauración.

La afección a vegetación natural se estima que será en torno a 1,7 ha de hábitat 4090*

A continuación se muestra otro detalle de la zona de afección al hábitat 4090*, en el acceso al aerogenerador TE-01 y al TE-02, así como la implantación del TE-02 sobre este hábitat.



Figura 43. Cartografía de detalle de los Hábitats de Interés Comunitario 4090*. Fuente: MITECO y elaboración propia.

En total se estima que serán unas 1,7 ha las que se afectarán de vegetación natural, con lo cual es esta superficie la que se debe restaurar con especies autóctonas de la zona.

10.3. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

10.3.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

10.3.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

10.3.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuara con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.
- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.

- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

10.3.2. ACTIVIDADES A REALIZAR TRAS FINALIZAR LAS OBRAS

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobrecanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

10.3.3. RESTAURACIÓN

10.3.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

10.3.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán de ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

10.3.3.3. **Revegetación**

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

A pesar de que casi todos aerogeneradores se localizan sobre campos de cultivo, el vial de acceso hacia los aerogeneradores TE-01 y TE-02, a pesar de que aproveche un camino existente, al ampliarlo, afectará al hábitat 4090*. Del mismo modo, el aerogenerador y plataforma del TE-02 también se ubican en este hábitat.

Siembras e Hidrosiembras:

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante sembrado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación. Las siembras se llevarán a cabo en las superficies llanas y con mejor acceso.

De esta manera se consigue de forma rápida y eficaz una cubierta vegetal que proteja el suelo frente a procesos erosivos y evite su degradación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una



Fotografía 10. Hidrosiembra.

distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación. El mulch o acolchado es una cubierta protectora que, colocado sobre el suelo, impide la escorrentía superficial, limita las pérdidas de agua por evaporación conservando la humedad, aumenta la temperatura del suelo, enriquece el terreno y protege las semillas.

Los componentes de la hidrosiembra se reparten de la siguiente forma:

- Semillas: 25 gr/m².
- Estabilizador: 10-20 gr/m².
- Mulch: 100 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 4 l/m².
- Gel: 10 gr/m².

La hidrosiembra se realizará en una pasada y se efectuará de forma que la distribución de la mezcla deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie y en las dosis por metro cuadrado especificadas.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es

insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas (con las debidas garantías de calidad) y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.



Fotografía 11.Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio:

85% mezcla de herbáceas: *Brachypodium retusum* (15%), *Agropyrum desertorum* (15%), *Festuca arundinacea* (15%), *Lolium rigidum* (15%), *Melilotus officinalis* (20%), *Medicago sativa* (20%).

15% mezcla de leñosas: *Rosmarinus officinalis* (30%), *Thymus vulgaris* (30%), *Genista scorpius* (20%), *Lavandula latifolia* (20%).

Se hará un seguimiento para comprobar el éxito de la restauración y en el caso de que fuera necesario se hidrosembrarán de nuevo aquellas zonas que lo precisen.

Plantación

En el caso de que sea necesario se realizará una plantación superficial. La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial sobre aquellas superficies que no se vayan a destinar a uso agrícola y tengan una mayor pendiente. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 12. Ejemplo de plantación.

La distribución de las plantas en las plataformas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 13. Ejemplo de contenedores.

La plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada así como su integración paisajística.

Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas. **En el caso de afectar a pies de encinas dispersos en el entorno del aerogenerador TE-02, se priorizará su trasplante. En caso de no ser posible se realizará una plantación con ejemplares de encinas.**

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, (y por la modificación por la ley 9/2018), por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación así como la fase de explotación.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en el EIA y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

11.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

11.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

11.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los aerogeneradores, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- **Prospección botánica con el fin de detectar especies de flora protegidas o singulares**, y poder establecer así las medidas de protección que se estimen oportunas.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su

gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.

- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.
- Se informará a todos los trabajadores que intervengan en la ejecución del proyecto, sobre las medidas preventivas y correctoras, y sobre su responsabilidad y obligación de cumplirlas.
- Se deberá disponer de todos los **permisos, autorizaciones y licencias legalmente exigibles**, como es el caso de ocupación de vías pecuarias y el de ocupación de montes ante el órgano competente.

11.4. 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.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

11.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales 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% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

11.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **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. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20

km/h.

- **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: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **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" y por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002.

- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra 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. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.

11.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.

- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la

obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

11.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes 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 in situ 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 a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

11.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% 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:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera 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.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y klareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

11.4.6. PROTECCIÓN DE 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 nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Una vez obtenidos los resultados del Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna, se determinarán y especificarán más medidas.

11.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico

- A fecha de 8 de febrero de 2019, la prospección arqueológica se ha realizado y presentado ante el Servicio de Patrimonio Histórico, Sección de registro, bienes y arqueología.
- En dicha prospección se determina que: "El trabajo llevado a cabo sobre la zona afectada por el proyecto ha demostrado que **no hay afecciones ni al patrimonio arqueológico ni etnográfico** en las zonas afectadas por este proyecto".

No obstante, cuando se emita la resolución por parte del Servicio de Patrimonio Histórico, se definirán si hay que hacer controles a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

11.4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental).
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

11.4.9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Foral de Navarra para la campaña la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

11.4.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras. El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

11.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se desarrollará un seguimiento de, al menos, cinco años después de la puesta en marcha del proyecto, Parque Eólico "La Tejería" y su infraestructura de evacuación.

11.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El proyecto **finalizado deberá someterse durante cinco años a un programa de seguimiento** con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos como consecuencia de la colisión con los aerogeneradores.

Se realizarán los siguientes trabajos:

11.5.2. CARACTERIZACIÓN Y CENSO DE LA COMUNIDAD ORNÍTICA

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotaran todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades del parque eólico.

Así mismo, durante la prospección de los aerogeneradores se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros

a cada lado del observador, considerándose por tanto un banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

11.5.2.1. Estudio de transito de aves

Durante la realización de los itinerarios de censo se realizarán observaciones de todas las especies de aves que cruzan las alineaciones de aerogeneradores. Los cruces se clasificarán en dos categorías:

- **Cruces por área de peligro:** Son aquellos realizados por el interior de una circunferencia de 100 metros de radio con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador. La circunferencia incluye el área barrida por las palas y un área suplementaria de influencia en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente la vuelo del as aves.
- **Cruces no peligrosos:** Cualquier cruce realizado a más de 100 m del eje de giro de la palas

11.5.2.2. Control de aves y murciélagos accidentados

Para determinar la afección real del Parque Eólico y su infraestructura de evacuación, a las aves y quirópteros, se llevará a cabo la prospección sistemática de cada aerogenerador.

Se realizarán itinerarios de búsqueda conformados por espirales alrededor del aerogenerador, prospectando una circunferencia de hasta 100 m de radio siempre que la topografía y la vegetación del terreno lo permitan. Se prestará especial atención a la colisión de paseriformes en primavera, de volantes en verano y de grandes aves, como los buitres, especialmente en los periodos migratorios.

Para calcular los factores de corrección de la eficacia de búsqueda y de la permanencia de cadáveres, se deberá realizar un estudio de depredación de las aves muertas por parte de rapaces y otros carroñeros y otro de detectabilidad de cadáveres por parte del observador.

En el caso de que se detectasen restos de los individuos colisionados y/o electrocutados, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables y las condiciones meteorológicas. Se comunicará la ubicación de los restos al Agente de Protección de la Naturaleza de la zona para que proceda a su recogida.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

11.5.3. CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DE LA RESTAURACIÓN VEGETAL

Se observará el estado de las plantas utilizadas en la restauración así como de su correcto desarrollo. Se valorará una reposición de marras en caso necesario.

11.5.4. CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS

A fin de verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores, se llevará a cabo **un estudio acústico durante los primeros cinco años de funcionamiento del parque eólico** que verifique las emisiones sonoras se encuentran dentro de los límites establecidos.

11.5.5. CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE DRENAJE

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salva cunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

11.5.6. CONTROL DE RESIDUOS

La actividad de los equipamientos de los parques eólicos, genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, y Ley 22/2011, de 28 de julio) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento del parque eólico y su infraestructura de evacuación comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

La actividad que de manera rutinaria se desarrolla en la instalación de la subestación en fase de explotación, puede ocasionar daños sobre el medio ambiente si no se toman las siguientes medidas preventivas para minimizar los impactos señalados.

El edificio de la subestación cuenta con sistemas para evitar contaminaciones y minimizar la afección al suelo y al agua superficial y subterránea. Estos sistemas son los siguientes:

- Sistema preventivo de contención de fugas de aceite dieléctrico del transformador de potencia: este sistema está diseñado para evitar el impacto que podrían generar posibles fugas del

aceite contenido en el transformador, ya que en caso de fuga el aceite queda recogido en el cubeto bajo el transformador y se canaliza hasta el depósito de recogida de aceite donde queda confinado el fluido derramado hasta su extracción para su posterior tratamiento como residuo peligroso. El depósito de contención de aceite tiene la capacidad suficiente para contener el aceite del transformador más grande y va dotado de sistema de separación agua-aceite por gravedad consistente en un drenaje tipo sifón que vierte el agua de lluvia que se acumula en el depósito de aceites a la red de drenaje. Durante la fase de explotación del parque se harán mantenimientos de este depósito de aceites y se comprobará que el sistema de separación de hidrocarburos funciona correctamente.

- Los almacenes de producto químico y residuos son independientes del resto de estancias de la subestación y van dotados de un sistema de contención de derrames accidentales que evitará que las sustancias contaminantes (producto químico, agua contaminada, aceite, etc.) lleguen al suelo o las aguas superficiales o subterráneas. El sistema se compone de un sumidero localizado en el centro del almacén conectado a un pequeño depósito estanco. El suelo del almacén es impermeable y con pendiente hacia el sumidero central. Con este sistema se garantiza que en el caso de producirse un derrame accidental en el interior del almacén de producto químico o residuos, el contaminante quede contenido en el depósito para su posterior tratamiento como residuo peligroso.
- Las aguas sanitarias que se generan en el edificio se almacenan en un depósito estanco para su posterior gestión en una estación depuradora y no se mezclan con las aguas de la red de pluviales
- Se diseñará una red de drenaje de aguas pluviales para evacuar las aguas, de forma que no se produce un efluente masivo y se consigue la máxima difusión posible.
- La actividad de mantenimiento de la subestación da lugar a la generación de residuos tanto peligrosos como no peligrosos. En el edificio de la subestación se dispondrá de un almacén de residuos independiente con diferentes tipologías de contenedores etiquetados según indica la legislación, donde se almacenan los residuos segregados hasta la entrega a un gestor de residuos autorizado. En la medida que sea posible, estos residuos serán valorizados.

11.5.7. MEDIDAS SOBRE LA POBLACIÓN

Para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades del parque eólico y su infraestructura de evacuación de personas ajenas al proyecto **se instalarán en los accesos al mismo, carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad** a adoptar.

11.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se comprobará que se desmantelan todas las infraestructuras del parque eólico y su infraestructura de evacuación, y que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por las infraestructuras desmanteladas: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada de piedras y escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos o árboles, etc.

11.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de construcción: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

Si la duración de las obras en su parte de obra civil fuera inferior a seis meses, se hará coincidir el informe semestral con el informe final de fase de construcción.

- **Fase de explotación:**

Informe anual de actuaciones ambientales: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los aerogeneradores para localizar restos de aves colisionadas y/o electrocutadas.

Informe de contaminación acústica: Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja las mediciones realizadas y los resultados obtenidos en el estudio acústico llevado a cabo.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

- **Fase de desmantelamiento**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de la fase de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento del desmontaje, restitución del terreno y restauración de la cubierta vegetal y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de desmantelamiento: Tras la finalización del desmantelamiento de las infraestructuras y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

11.8. CRONOGRAMA DE LAS DISTINTAS FASES

A continuación se muestra el cronograma de la fase de obra del parque eólico:

ID	NOMBRE DE TAREA	QUINCENAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Proyecto Parque Eólico "La Tejería"																								
1	PE Obra Civil Parque Eólico																								
2	PE Infraestructura Eléctrica																								
3	PE Montaje de Aerogeneradores																								
4	PE Pruebas y Puesta en Marcha																								
5	PE Restauración Medioambiental																								

A continuación se muestra el cronograma de la fase de construcción y explotación, así como de los periodos que hay que dedicar por parte de un técnico ambiental:

TAREA	QUINCENAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ejecución parque eólico																								
Dirección Ambiental Obra																								
Seguridad y salud																								
	AÑOS																							
Vigilancia en explotación (Avifauna, residuos, restauración)																								
Mediciones ruido en explotación																								

En fases posteriores se detallará el cronograma de la fase de desmantelamiento del parque eólico y su infraestructura de evacuación.

11.9. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque eólico y su infraestructura de evacuación, en el que se especificarán los controles y seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

A continuación se presenta un presupuesto preliminar de las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto. Este presupuesto se detallará previo al inicio de las obras, junto con el presupuesto relativo al Plan de Restauración pertinente.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima que asciende a 233.500 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	12	3.500	42.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	60	2.500	150.000,00
Medición de ruidos	Ud.	5,00	2.300,00	11.500,00
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	30,00	1000,00	30.000,00
TOTAL				233.500

Tabla 38. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental. *En este presupuesto no se incluye la fase de desmantelamiento de las infraestructuras.

12. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de noviembre de 2018 a marzo de 2019, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Lucía Tarrafeta Calvo	Graduada en Ciencias Ambientales	73213048T	
Eva Vallespín Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	72979938H	
Antonio Polo Aparisi	Licenciado en Biología	52687200L	

Zaragoza, a 10 de Febrero de 2021

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

13. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- ANDERSON, R.L. y ESTEP, J.A. 1988. *Wind energy development in California: impacts, mitigation, monitoring and planning*. California Energy Commission. Sacramento.
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar: resumen del informe final. Informe inédito SEO/BirdLife.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA.
- BIOSYSTEMS ANALYSIS INC. 1990. *Wind turbine effects on the activities, habitat, and death rate of birds*. Prepared for Alameda, Contra Costa and Solano Counties, California.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CASTIELLA, J.; SOLE, J. y DEL VALLE, J., 1978, Mapa y Memoria Geológica de Navarra a escala 1:200.000. Servicio Geológico, Diputación Foral de Navarra.

- COLSON & ASSOCIATES. 1995. Avian interactions wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson & Associates for AWEA, Washington, D.C.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- CONESA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones mundi Prensa.
- DEL MORAL, J. C. & MARTÍ, R. 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final Report (NREL/SR-500-26902). National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 67pp.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).

- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENNA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, pags. 225 - 245. *Homenaje a Oriol Riba Arderiu*.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of lanscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- ORLOF, S., & A. FLANNERY. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas: 1989-1991. Report to California Energy Commission, Sacramento, California. BioSystems Anasysis, Inc., Santa Cruz, California.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.

- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SALVANY, J.M., 1989, Las formaciones evaporíticas del Terciario continental de la Cuenca del Ebro en Navarra y La Rioja. Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona.
- SALVANY, J.M., 1989, Los sistemas lacustres evaporíticos del sector navarro-riojano de la Cuenca del Ebro durante el Oligoceno y Mioceno inferior. *Acta Geol. Hisp.*, 24, 3-4.
- SALVANY, J.M., 1989, Aspectos petrológicos y sedimentológicos de los yesos de Ablitas y Monteagudo (Navarra): Mioceno de la Cuenca del Ebro. *Turiaso IX*, 1.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- SEO/BirdLife. 2010. Estado de conservación de las aves en España 2010. SEO/Birdlife. Madrid.
- SEO/BirdLife. 2012. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/Birdlife. Madrid.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.

- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.