



DOCUMENTO AMBIENTAL PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA

CLUSTER EÓLICO “HERNANI” Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

***EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE VILLABONA,
ANDOAIN, URNIETA Y HERNANI (GUIPÚZCOA)***

AGOSTO 2026

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	1
2	IDENTIFICACIÓN PERSONA O ENTIDAD TITULAR.....	3
3	EMPRESA DESARROLLADORA DEL PROYECTO.....	3
4	EQUIPO REDACTOR.....	4
5	UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
5.1	CRITERIOS DE UBICACIÓN.....	5
5.2	LOCALIZACIÓN DE LA POLIGONAL DEL PARQUE	5
5.3	LOCALIZACIÓN DE LOS AEROGENERADORES EN PROYECTO	7
6	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN.....	9
6.1	AEROGENERADORES.....	9
6.2	CIMENTACIÓN.....	12
6.2.1	CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	12
6.3	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN.....	13
6.3.1	RAMALES	13
6.3.2	LÍNEA DE EVACUACIÓN - LASAT	15
6.4	CENTRO DE SECCIONAMIENTO	27
6.5	VIALES	29
6.5.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS	29
6.5.2	ACCESOS.....	32
6.6	SISTEMA DE MEDICIÓN METEOROLÓGICA.....	33
6.7	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	35
6.8	DURACIÓN DEL PROYECTO	36
7	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA.....	38
7.1	ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN	38
7.1.1	ALTERNATIVA 0	40
7.1.2	ALTERNATIVA 1	44
7.1.3	ALTERNATIVA 2	49
7.1.4	ALTERNATIVA 3	54
7.1.5	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE UBICACIÓN.....	59
7.2	ALTERNATIVAS DE DISEÑO	61
7.2.1	CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS DE HORMIGÓN.....	61
7.2.2	CIMENTACIÓN MEDIANTE PILOTES.....	61
7.2.3	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE DISEÑO.....	61
8	INVENTARIO AMBIENTAL.....	63
8.1	CLIMATOLOGÍA	63
8.2	SALUD HUMANA.....	65
8.2.1	CALIDAD DEL AIRE	65
8.2.2	CONFORT SONORO	66
8.3	CAMBIO CLIMÁTICO	67
8.4	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	67
8.4.1	GEOLOGIA Y LITOLOGÍA	67
8.4.2	GEOMORFOLOGÍA.....	69
8.4.3	TECTÓNICA	70

8.5	EDAFOLOGÍA	70
8.6	HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	70
8.6.1	HIDROLOGÍA.....	70
8.6.2	HIDROGEOLOGÍA.....	72
8.7	PAISAJE.....	72
8.7.1	DESCRIPCIÓN Y UNIDADES	72
8.7.2	VISIBILIDAD DEL PAISAJE	79
8.8	VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	80
8.8.1	VEGETACIÓN POTENCIAL	80
8.8.2	VEGETACIÓN REAL Y USOS DEL SUELO	81
8.8.3	FLORA PROTEGIDA	85
8.9	FAUNA.....	88
8.9.1	INVENTARIO DE FAUNA.....	88
8.9.2	FAUNA PROTEGIDA	95
8.9.3	GRUPOS FAUNÍSTICOS VULNERABLES – AVES Y QUIRÓPTEROS	98
8.9.4	ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS.....	100
8.9.5	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AVES.....	102
8.9.6	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS	105
8.9.7	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE DETECTABILIDAD Y PERMANENCIA	107
8.10	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	108
8.10.1	ESPACIOS DECLARADOS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES	108
8.10.2	ESPACIOS DECLARADOS A NIVEL EUROPEO – RN2000	108
8.10.3	ESPACIOS DECLARADOS A NIVEL NACIONAL	112
8.10.4	ESPACIOS PROTEGIDOS A NIVEL REGIONAL	114
8.10.5	OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	115
8.11	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y RED DE VÍAS PECUARIAS	116
8.11.1	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA.....	116
8.11.2	RED DE VÍAS PECUARIAS	118
8.12	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y AFECCIONES	119
8.12.1	PLANEAMIENTO MUNICIPAL	119
8.13	SOCIOECONOMÍA	120
8.13.1	POBLACIÓN	121
8.13.2	ECONOMÍA.....	123
8.14	PATRIMONIO CULTURAL.....	124
9	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATASTROFES	136
9.1	AMENAZAS EXTERNAS	136
9.1.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	136
9.1.2	VALORACIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN	143
9.2	AMENAZAS INTERNAS	145
9.2.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	147
9.2.2	VALORACIÓN DEL RIESGO	150
9.3	MEDIDAS DE PROTECCIÓN	153
9.4	CONCLUSIONES.....	155
10.	CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.....	156
10.1.	USO DE RECURSOS NATURALES PREVISTOS.....	156

10.2.	ORIGEN Y DEMANDA DE AGUA PREVISTA.....	157
10.2.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	157
10.2.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	157
10.2.3.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	158
10.2.4.	CUADRO RESUMEN.....	158
10.3.	AGUAS RESIDUALES.....	159
10.3.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	159
10.3.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	160
10.3.3.	FASE DE DESMANTELAMIENTO.....	160
11.	ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	162
11.1.	CONCEPTOS.....	162
11.2.	ÁMBITO DE ESTUDIO.....	162
11.3.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	166
11.4.	MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	168
12.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	171
12.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	171
12.2.	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS.....	173
12.2.1.	EFFECTOS SOBRE LA CLIMATOLOGÍA.....	173
12.2.2.	EFFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA.....	173
12.2.3.	EFFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	175
12.2.4.	EFFECTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	175
12.2.5.	EFFECTOS SOBRE EL SUELO.....	175
12.2.6.	EFFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	176
12.2.7.	EFFECTOS SOBRE LA FLORA Y HÁBITATS.....	178
12.2.8.	EFFECTOS SOBRE LA FAUNA.....	178
12.2.9.	EFFECTOS SOBRE ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.....	179
12.2.10.	EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	179
12.2.11.	EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	180
12.2.12.	EFFECTOS SOBRE BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....	181
12.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	181
12.4.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	190
12.5.	CONCLUSIONES.....	192
13.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	193
13.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS.....	194
13.2.	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	205
13.3.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS.....	206
14.	VIGILANCIA AMBIENTAL.....	208
14.1.	OBJETIVO.....	208
14.2.	CONTENIDO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	209
14.2.1.	CON CARÁCTER GENERAL.....	209
14.2.2.	CON CARÁCTER PARTICULAR.....	210

14.2.3.	DOCUMENTOS Y VISITAS INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO	
	AMBIENTAL	211
14.3.	SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	215
14.4.	PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	224
15.	CONCLUSIONES.....	226
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	229

ANEXO I. PLANOS

ANEXO II. RESUMEN NO TÉCNICO

ANEXO III. ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO IV. ESTUDIO DE AFECCIÓN A RED NATURA 2000

ANEXO V. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

ANEXO VII. ESTUDIO DE AVES

ANEXO VIII. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

ANEXO IX. ESTUDIO DE DETECTABILIDAD Y PERMANENCIA DE FAUNA ACCIDENTADA

ANEXO X. ESTUDIO DE PAISAJE

1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Las SPV PREMIER ESPF IPAZ HAIZEA, S.L. y PREMIER ESPF IPAZ HAIZEA 2, pretenden instalar dos parques eólicos de 4,99 MW cada uno, compuestos cada uno por un único aerogenerador, dando como resultado dos turbinas en conjunto y una potencia total de 9,98 MW. Estos parques se conectarán a través de líneas subterráneas de alta tensión.

En todos los casos, la energía generada en cada uno de los parques se evacuará a través de una línea aéreo-subterránea de media tensión de 30 kV, partiendo del Centro de Seccionamiento “Hernani I-II”, hasta las posiciones asignadas en la “SE Hernani”, propiedad de I-DE. Ubicada en el término municipal de Hernani.

Los puntos de medida principal de la energía generada por las instalaciones se encontrarán en cada uno de los aerogeneradores pertenecientes al clúster “Hernani”.

El presente Documento Ambiental pretende llevar a cabo el análisis y diagnóstico ambiental de la implantación del proyecto Clúster Eólico “Hernani” y su Infraestructura de Evacuación.

Según la normativa estatal, **Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental**, el proyecto se incluye en el Anexo II “**Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada**”, Grupo 4. “Industria energética”, epígrafe h, *“Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) no incluidos en el anexo I.”*

Es decir, que **no tengan cincuenta o más aerogeneradores**, o que **no tengan más de 30 MW**, o que **no se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico** en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental”.

Por otra parte, la **línea eléctrica** de evacuación también se encuentra en el **Anexo II**. Grupo 4, epígrafe b, *“Construcción de líneas eléctricas (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km,*

incluidas sus subestaciones asociadas, así como por debajo de los anteriores umbrales cuando cumplan los criterios generales 1 o 2, o no incluyan las medidas preventivas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, o discurran a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado.”.

En cuanto a la normativa autonómica, según la **Ley 10/2021, de 9 de diciembre (autonómica)**, el proyecto se incluye en el **Anexo II.E Proyectos que deben someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada**, al no tratarse de parques eólicos que tengan 5 o más aerogeneradores con una potencia total igual o superior a 10 MW ni parques eólicos que se sitúen a menos de 2 km de otro parque eólico.

2 IDENTIFICACIÓN PERSONA O ENTIDAD TITULAR

El clúster eólico “Hernani” se compone de dos parques eólicos, compuestos cada uno por un aerogenerador, motivado por los permisos de conexión de cada uno. En la siguiente tabla se recogen las denominaciones de los parques y sus sociedades vehiculares (SPV), aunque su evaluación se llevará en conjunto:

NOMBRE	POTENCIA	SOCIEDAD	CIF
Hernani I	4,99 MW	PREMIER ESPF IPAZ HAIZEA S.L.	B13957600
Hernani II	4,99 MW	PREMIER ESPF IPAZ HAIZEA 2 S.L.	B56199482

Tabla 1. Parques eólicos y sus SPV. Fuente propia.

Estas sociedades tienen domicilio social en Pedro de Asua Kalea, 69 – 73 BJ, 01008, Vitoria-Gasteiz.

3 EMPRESA DESARROLLADORA DEL PROYECTO

Desarrolla el proyecto la empresa PREMIER ESPF RENOVABLES, S.L, con CIF B99541237 domiciliada en Calle Osca, nº1, planta 4º, oficina 6-7-8, Polígono Industrial PLAZA, 50197 Zaragoza.

4 EQUIPO REDACTOR

Redactan el presente Estudio de Impacto Ambiental las empresas:

- PREMIER ESPF IPAZ HAIZEA, con CIF B13957600 y domicilio en Calle Pedro de Asua Kalea, 69, 73 Bajo, 01008, Vitoria Gasteiz (Álava/Araba).

Redactor:

Joel Echeverría López

DNI: 73506971Y

Graduado en Biología

Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución



- PREMIER ENGINEERING AND PROCUREMENT SL, con CIF B99441453 y domicilio en Calle Osca, nº1, planta 4º, oficina 6-7-8, Polígono Industrial PLAZA, 50197 Zaragoza.

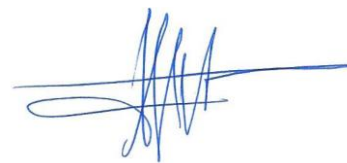
Redactores:

José Santa-Úrsula Cimorra

DNI: 17450837R

Licenciado en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales

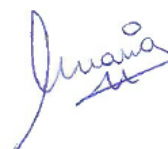


María García Martínez

DNI: 73412821H

Graduada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Biodiversidad: Conservación y Evolución



Nestor Gascón Felipe

DNI: 73002067K

Graduado en Geografía y Ordenación del Territorio

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica



Javier Viar Tobajas

DNI: 73029529K

Graduado en Geografía y Ordenación del Territorio

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica



Fecha de finalización del documento: 28 de agosto de 2026

5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

5.1 CRITERIOS DE UBICACIÓN

Para la ubicación del proyecto se han tenido en cuenta varios criterios:

- a) Recurso eólico suficiente para la eficiencia de los aerogeneradores.
- b) Localización de los terrenos dentro de un radio de 10 km de distancia de la SET con conexión, priorizando los emplazamientos más próximos a esta.
- c) Compatibilidad con el Plan Territorial Sectorial de las Energías Renovables en Euskadi (PTS) mediante la Orden de 27 de abril de 2023, pese a que no cuenta con una aprobación definitiva, sigue siendo una herramienta útil para la selección de la localización de los parques eólicos en proyecto.
- d) Compatibilidad con la Zonificación Ambiental. En el documento “Impactos generados por los parques eólicos y fotovoltaicos y propuesta de zonificación ambiental” publicado por el Departamento de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, donde se proporciona una cartografía para identificar las áreas con mayores condicionantes ambientales para la implantación de proyectos de energía eólica.
- e) Compatibilidad con espacios naturales protegidos y con zonas sensibles de especies protegidas.
- f) Compatibilidad con zonas del Dominio Público Hidráulico y de zonas inundables.
- g) Disponibilidad del terreno para el emplazamiento de las posiciones de aerogeneradores.

5.2 LOCALIZACIÓN DE LA POLIGONAL DEL PARQUE

Para delimitar la ubicación de los proyectos, se propone una poligonal localizada en los municipios de Ibarra, Tolosa y Villabona (Provincia de Guipúzcoa).



Figura 1. Poligonal del clúster eólico y sus vértices. Fuente propia.

En la siguiente tabla se reflejan las coordenadas UTM de los vértices de la poligonal, referenciadas en el sistema ETRS89 Huso 30:

Posición de la poligonal (ETRS89 Huso 30)		
Vértices	X	Y
V01	579124	4782973
V02	580014	4782843
V03	579574	4781565
V04	580225	4779396
V05	580394	4779347
V06	580110	4778971
V07	579811	4778872
V08	578583	4779136
V09	578725	4780622
V10	578845	4781477

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de la poligonal. Fuente propia.

5.3 LOCALIZACIÓN DE LOS AEROGENERADORES EN PROYECTO

Dentro de esta poligonal se han distribuido los dos aerogeneradores atendiendo a diversos criterios que se verán durante el presente documento. Las posiciones están localizadas en:

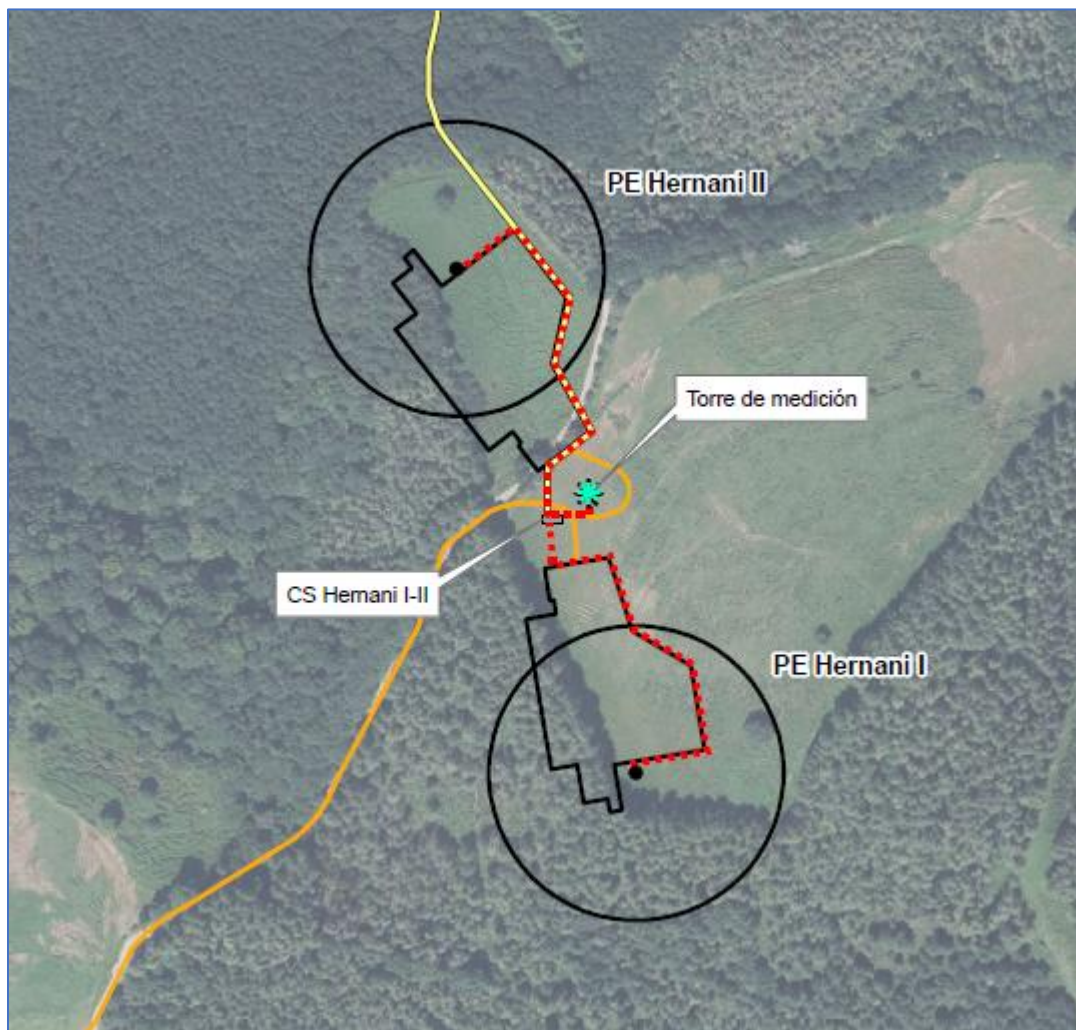


Figura 2. Posiciones y nomenclatura de los aerogeneradores proyectados. Fuente propia.

POSICIONES DE LOS AEROGENERADORES (ETRS89 Huso 30)		
NOMBRE	X	Y
Hernani I	579264	4781212
Hernani II	579176	4781460

Tabla 3. Coordenadas y nomenclatura de los aerogeneradores proyectados. Fuente propia.

Las parcelas de los aerogeneradores del clúster eólico “Hernani” contienen las siguientes parcelas catastrales, diferenciadas por su uso y extraídas del catastro de Guipúzcoa (<https://ssl6.gipuzkoa.eus/CATASTRO/>):

ID	MUNICIPIO	USO DE LA PARCELA	POLÍGONO	PARCELA
Hernani I	Villabona	Aerogenerador, vuelo y plataforma	02	240
Hernani II	Villabona	Plataforma	03	020
	Villabona	Aerogenerador, vuelo y plataforma	03	024

Tabla 4. Parcelas catastrales de ocupación por los aerogeneradores. Fuente: Catastro de Guipúzcoa.

6 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

Un parque eólico de conexión a red es un sistema generador de energía que es capaz de transformar la energía cinética del viento en energía mecánica y posteriormente en energía eléctrica e inyectarla en el sistema eléctrico para su posterior utilización.

6.1 AEROGENERADORES

Los parques eólicos están formados por una serie de aerogeneradores, normalmente de eje horizontal compuestos por:

- **Rotor:** Este a su vez se compone de tres palas unidas en un buje, que son capaces de aprovechar la energía cinética del viento para generar el movimiento necesario para que el generador pueda transformar la energía mecánica en electricidad.
- **Generador:** Es la parte del aerogenerador que es capaz de convertir la energía mecánica en electricidad.
- **Multiplicador:** Encargado de aumentar las revoluciones que provienen del eje del rotor y que se transmiten al eje del generador.
- **Góndola o nacelle:** Corresponde al habitáculo donde se aloja la maquinaria de generación necesaria.
- **Fuste:** Esta parte tiene como objetivo situar en altura la maquinaria de generación, con objeto de garantizar seguridad en la rotación del rotor y a su vez, ganar recurso eólico.
- **Sistema de control:** Encargada de regular un funcionamiento seguro y eficiente de todo el equipo. Es capaz de rotar la góndola, la posición de las palas, la velocidad de rotación y la potencia que requieren los equipos.

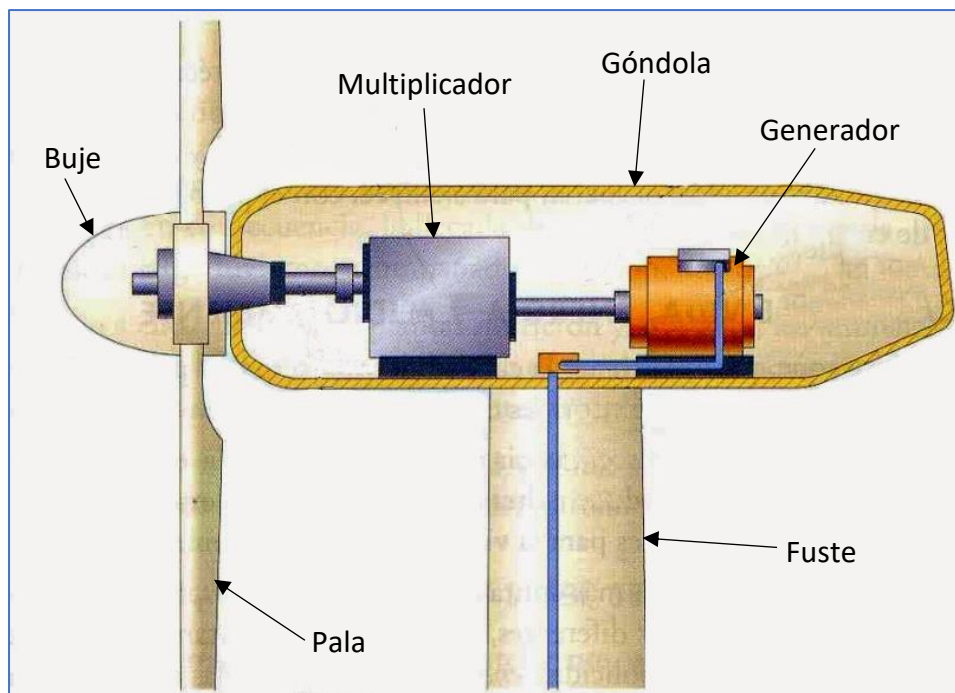


Figura 3. Partes del aerogenerador. Fuente: energiaeolicaparatodoslospublicos.blogspot.com

Además de estos principales componentes, pueden encontrarse otros de seguridad como frenos mecánicos y elementos de orientación.

En este caso se ha optado por elegir unos aerogeneradores de la marca SIEMENS Gamesa y modelo SG 5.0-145, con guiñada activa y rotor de tres palas. Este modelo de aerogenerador tiene las siguientes especificaciones técnicas:

ROTOR SIEMENS Gamesa SG 5.0-145	
Diámetro	145 m
Área de barrido	16,513 m ²
Velocidad, rango de operación dinámica	3 -27 rpm
Dirección rotacional	En el sentido horario (dirección frontal)
Orientación	Contra el viento
Inclinación	6º
Número de palas	3
Frenos aerodinámicos	Emplumaje completo

Tabla 5. Datos técnicos del rotor. Fuente: SIEMENS Gamesa

PALAS SIEMENS Gamesa SG 5.0-145	
Tipo	Autoportante
Longitud de las palas	71 m
Cuerda máxima	2,856 m
Descripción tipo	Perfil aerodinámico
Material	Fibra de vidrio reforzado con epoxi
Color	Gris claro o blanco papiro

Tabla 6. Datos técnicos de las palas. Fuente: SIEMENS Gamesa

En este caso el **buje** es de tipo de carcasa de bola fabricado con hierro fundido, de manera que sea capaz de sujetar las palas y transferir las fuerzas de reacción junto con el par al eje principal.

El **multiplicador**, que convierte la rotación del rotor en rotación del generador tiene las siguientes características técnicas:

MULTIPLICADOR Gamesa SG 5.0-145	
Tipo	2 etapas planetarias + 1 paralelo
Material del recubrimiento de los engranajes	Metálico de fundición
Sistema de lubricación	Lubricación con aceite a presión
Volumen de aceite total	900-1100 l

Tabla 7. Datos técnicos del multiplicador. Fuente: SIEMENS Gamesa

El **generador** que monta este tipo de aerogenerador es trifásico de imanes permanentes conectado a la red a través de un convertidor. La carcasa que recubre el generador permite la circulación del aire y además se refuerza la refrigeración del calor generado por las pérdidas mediante un intercambiador aire-agua. Se pueden consultar sus características técnicas en la siguiente tabla:

GENERADOR Gamesa SG 5.0-145	
Tipo	Generador asíncrono
Potencia nominal	Hasta 5000 kW
Rango de frecuencia	50-60 Hz
Voltaje	690 V
Rango de velocidad operacional	0-420 rpm
Límite de exceso de velocidad	660 rpm

Tabla 8. Datos técnicos del generador. Fuente: Vestas

El **fuste** o torre que pretende utilizarse es de tipo tubular de acero / híbrido, la cual consta de varias secciones, según la altura necesaria. Se pueden consultar sus características técnicas en la siguiente tabla:

FUSTE Gamesa SG 5.0-145	
Tipo	Tubular de acero / híbrido
Rango de altura	De 79,5 a 165 m
Protección contra la corrosión	Pintado
Brillo de la superficie	Semibrillante
Color	Blanco papiro

Tabla 9. Datos técnicos del fuste. Fuente: SIEMENS Gamesa

6.2 CIMENTACIÓN

6.2.1 CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

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

Las dimensiones de la cimentación ofrecidas por el fabricante son las siguientes:

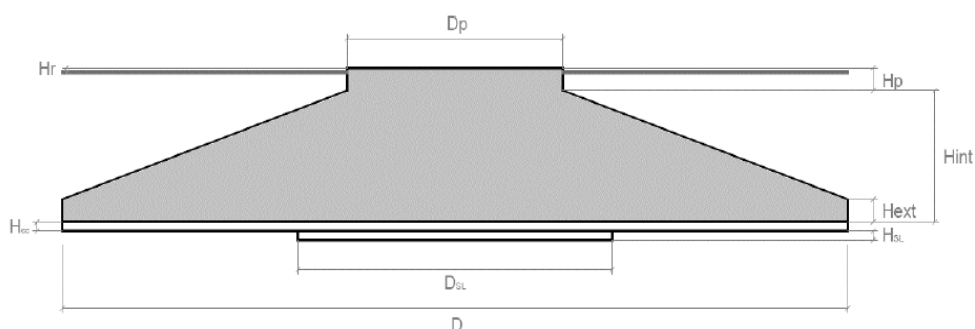


Figura 4. Detalle de la cimentación del aerogenerador

- **D:** Diámetro de la base = 21,40 m
- **H_{ext}:** Altura de la base = 0,50 m
- **H_{int}:** Altura de la cimentación = 2,70 m
- **D_p:** Diámetro del pedestal = 5,70 m
- **H_p:** Altura del pedestal = 0,50 m
- **D_{sl}:** Diámetro del refuerzo inferior = 9,30 m

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PVC embebidos en la peana de hormigón.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas a una profundidad mínima de 2,80 m, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, con un espesor mínimo de 0,10 m. Posteriormente se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pernos, hormigonando en una primera fase contra el terreno, siempre que éste lo permita, consiguiendo así un rozamiento estabilizante. Posteriormente se realizará el encofrado de la parte superior de la jaula de pernos y se hormigonará la segunda fase.

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente. La superficie por encima de la zapata que rodea a la cimentación y los contornos de la propia zapata se rellenarán con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,6 Tn/m³.

6.3 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN

6.3.1 RAMALES

La energía generada en los parques eólicos “Hernani I” y “Hernani II” se evacuará mediante líneas eléctricas subterráneas y aéreo-subterránea de media tensión en 30 kV o ramales, hasta el primer centro de seccionamiento (CS).

En concreto, habrá dos ramales de media tensión que conectarán cada uno de los parques con la CS “Hernani I-II”. El “Ramal I” evacúa la energía generada en el parque eólico “Hernani I” hasta el centro de seccionamiento “CS”. La línea presenta una sección del conductor de 150 mm², con una longitud de 207 metros.

El “Ramal II” transporta la energía generada en el parque eólico “Hernani II” hasta el CS. Su sección del conductor también es de 150 mm², con una longitud de 204 metros.

Las coordenadas UTM (H30 ETRS89) de los puntos singulares de los distintos ramales aparecen desglosados en la siguiente tabla:

- **Origen de los ramales pertenecientes al clúster:**

Origen (H30)		
Ramal	X _{UTM}	Y _{UTM}
Hernani I	579264	4781212
Hernani II	579176	4781460

Tabla 10. Origen de los ramales

- **Final de los ramales pertenecientes al clúster:**

Final (H30)		
Ramal	X _{UTM}	Y _{UTM}
Hernani I	579222	4781337
Hernani II	579223	4781337

Tabla 11. Final de los ramales

Las líneas eléctricas de media tensión proyectadas transcurren de manera subterránea. Además, para las zanjas hay que tener en cuenta la línea en baja tensión de alimentación de la torre meteorológica.

Se diferencian cuatro tipos de zanjas para los ramales del clúster:

- **Una (1) terna:** Ramales 30 kV Hernani I / Hernani II (**1050 mm de profundidad x 400 mm de anchura**)
- **Una (1) terna:** Línea de alimentación de la torre de medición (**1050 mm de profundidad x 400 mm de anchura**)
- **Dos (2) ternas:** Ramal “Hernani II” junto a línea de evacuación (**1050 mm de profundidad x 600 mm de anchura**)
- **Cuatro (4) ternas:** Ramales 30 kV Hernani I / Hernani II, junto a línea de alimentación de la torre de medición y línea de evacuación (**1250 mm de profundidad x 600 mm de anchura**)

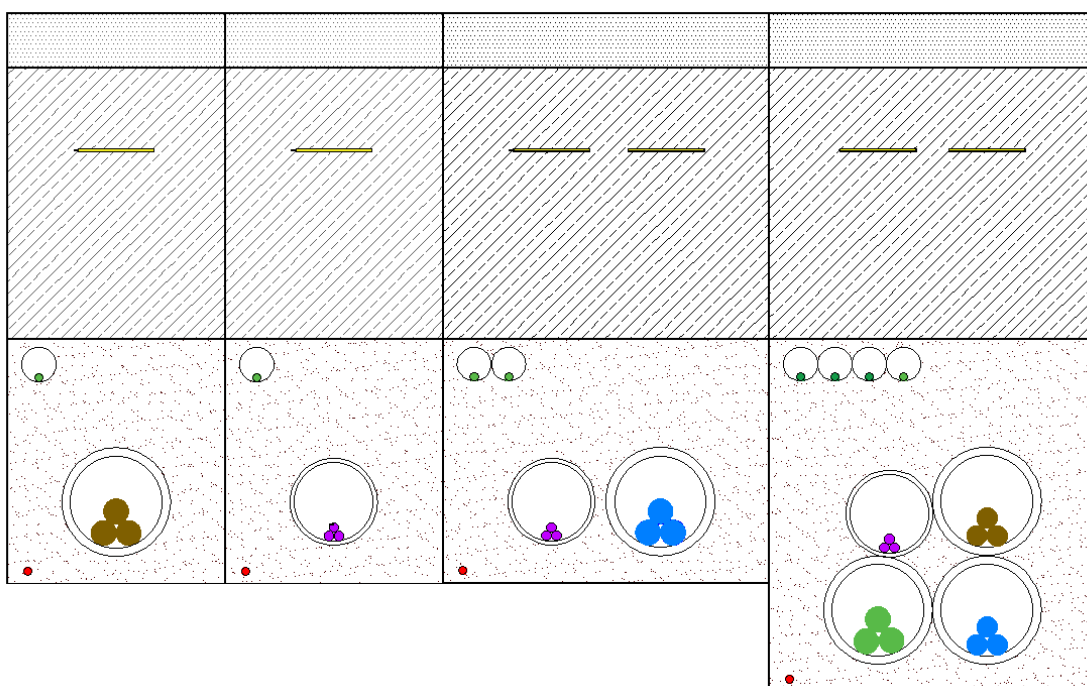


Figura 5. Zanjas tipo

6.3.2 LÍNEA DE EVACUACIÓN - LASAT

Desde dicho CS “Hernani I-II”, se evacuará la energía de ambos PE mediante la línea aéreo-subterránea hasta llegar a la subestación Hernani (30kV) propiedad de propiedad de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes ubicada en el término municipal de Hernani. Esta línea tendrá una longitud de unos 11.509 metros en total. se distribuye entre los municipios Villabona, Andoain, Urnieta y Hernani de la siguiente manera:

Término Municipal	Provincia	Longitud		
		Subterráneo	Aéreo	Total
Villabona	Guipúzcoa	2.248	-	2.248
Andoain	Guipúzcoa	42	4.397	4.439
Urnieta	Guipúzcoa	-	3.170	3.170
Hernani	Guipúzcoa	946	706	1.652
TOTAL		3.236	8.273	11.509

Tabla 12. Ocupación de la línea por municipios

A continuación se detallan brevemente los tramos de la línea:

- **Tramo 1:** De configuración subterránea, tiene una longitud de 2290 metros, recorridos en su mayor parte en el TM de Villabona. Parte de la celda de salida del CS “Hernani I-II”, y transcurre hasta el apoyo de paso aéreo-subterráneo (Apoyo nº1), situado en el límite entre los términos municipales de Villabona y Andoain. El conductor es HEPRZ1, con sección de 400 mm².
- **Tramo 2:** De configuración aérea, tiene una longitud de 8273 metros, por los TM de Andoain, Urnieta y Hernani. Parte del apoyo nº1, y llega hasta el apoyo nº47, situado en las inmediaciones del núcleo de población de Hernani. El conductor es LA-180, configuración simplex.
- **Tramo 3:** De configuración subterránea, tiene una longitud de 946 metros, recorridos en el TM de Hernani. Parte del apoyo de paso aéreo-subterráneo nº47, y llega hasta los terminales de la ST HERNANI (30 kV), propiedad de I-DE. El conductor es HEPRZ1, con sección de 400 mm².

La tabla resumen de las características de las líneas proyectadas son:

<i>Tramo de la línea</i>	<i>Origen</i>	<i>Final</i>	<i>Longitud línea [m]</i>	<i>Conductor y sección [mm²]</i>
Soterrado (Tramo nº 1)	CS “Hernani I-II”	Apoyo nº1 (PAS)	2.290	AI HEPRZ1 (3x1x400)
Aéreo (Tramo nº 2)	Apoyo nº1 (PAS)	Apoyo nº47 (PAS)	8.273	LA-180
Soterrado (Tramo nº 3)	Apoyo nº47 (PAS)	ST HERNANI (30 kV)	946	AI HEPRZ1 (3x1x400)

Tabla 13. Tramos de la línea subterránea

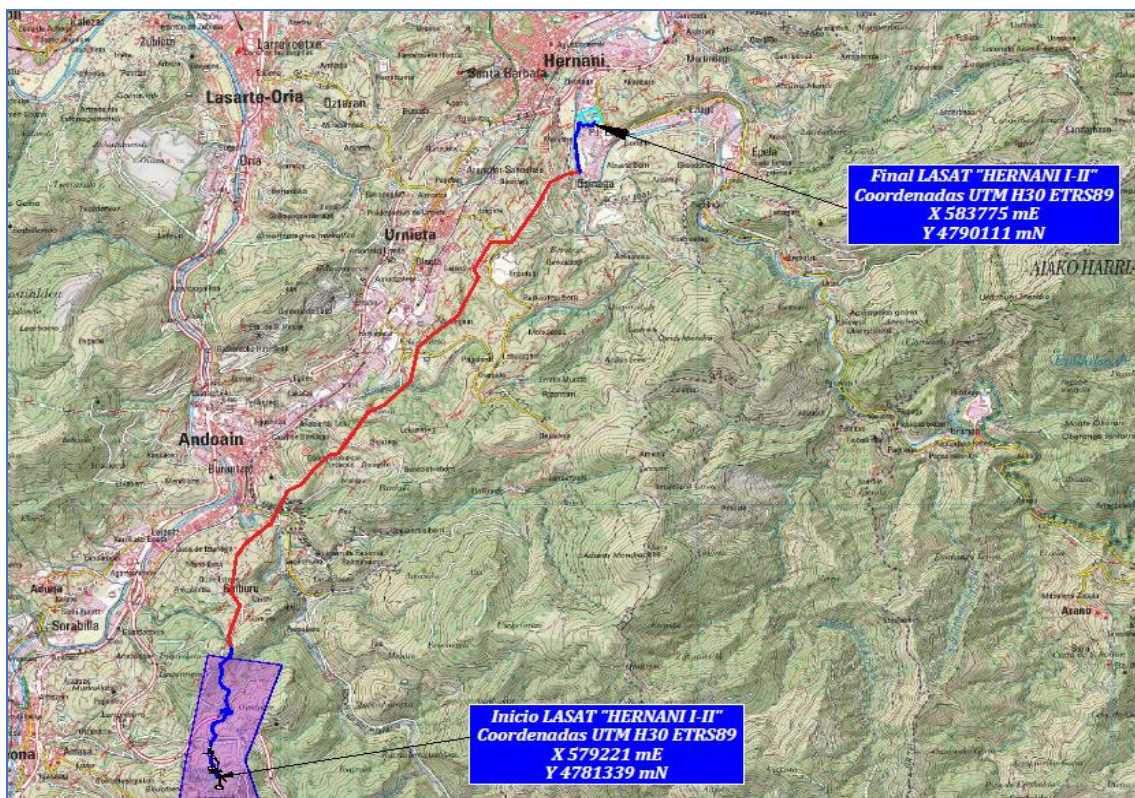


Figura 6. Situación de la línea subterránea de evacuación

TRAMO SUBTERRÁNEO

En las siguientes tablas se recogen las características generales de la línea de evacuación eléctrica, en su tramo subterráneo:

LASAT “HERNANI I-II”	
Sistema	Alterna trifásica 50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	36 kV
Categoría	Tercera
Potencia a transportar por circuito	9,98 MW_n
Disposición de los cables	Triángulo
N.º de circuitos	Uno
N.º de cables por fase	Uno
Conductor de circuito	Al HEPRZ1 18/30 kV 1x400/16
Cable de fibra óptica	PKP ADSS-48

Tabla 14. Características de la infraestructura eléctrica soterrada

El nivel de aislamiento de la línea de evacuación objeto del presente proyecto corresponde a la categoría A, según el apartado 2.1. de la ITC-LAT 06, siendo los niveles de aislamiento de los cables y sus accesorios los que se muestran a continuación:

<i>Niveles De Aislamiento</i>	
<i>Tensión nominal de la red, U_n</i>	30 kV
<i>Tensión más elevada de la red, U_s</i>	36 kV
<i>Características mínimas del cable y accesorios, U_o/U</i>	18/30 kV
<i>Valor cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p</i>	170 kV

Tabla 15. Características de los niveles de aislamiento

El conductor será del tipo Al HEPRZ1 18/30 kV 1x400/16 con conductor de aluminio y pantalla de cobre. Asimismo se instalará para comunicaciones un cable de fibra óptica del tipo PKP 48 FO Monomodo.

Los empalmes empleados para realizar la conexión de los distintos tramos de conductores subterráneos serán premoldeados. La línea se dispondrá en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario.

Las zanjas diseñadas para la línea subterránea de evacuación “Hernani I-II” del clúster tienen diferentes dimensiones dependiendo del tramo del trazado donde se encuentren:

- **Una (1) terna:** LSAT “Hernani I-II” (**1050 mm de profundidad x 400 mm de anchura**).
- **Dos (2) ternas:** Tramo LSAT “Hernani I-II” compartido con el ramal “Hernani II” (**1050 mm de profundidad x 600 mm de anchura**).
- **Cuatro (4) ternas:** Zanja de acceso al CS “Hernani I-II”, compartido entre LSAT “Hernani I-II”, ramal “Hernani I”, ramal “Hernani II” y línea de alimentación de la torre de medición (**1250 mm de profundidad x 600 mm de anchura**)

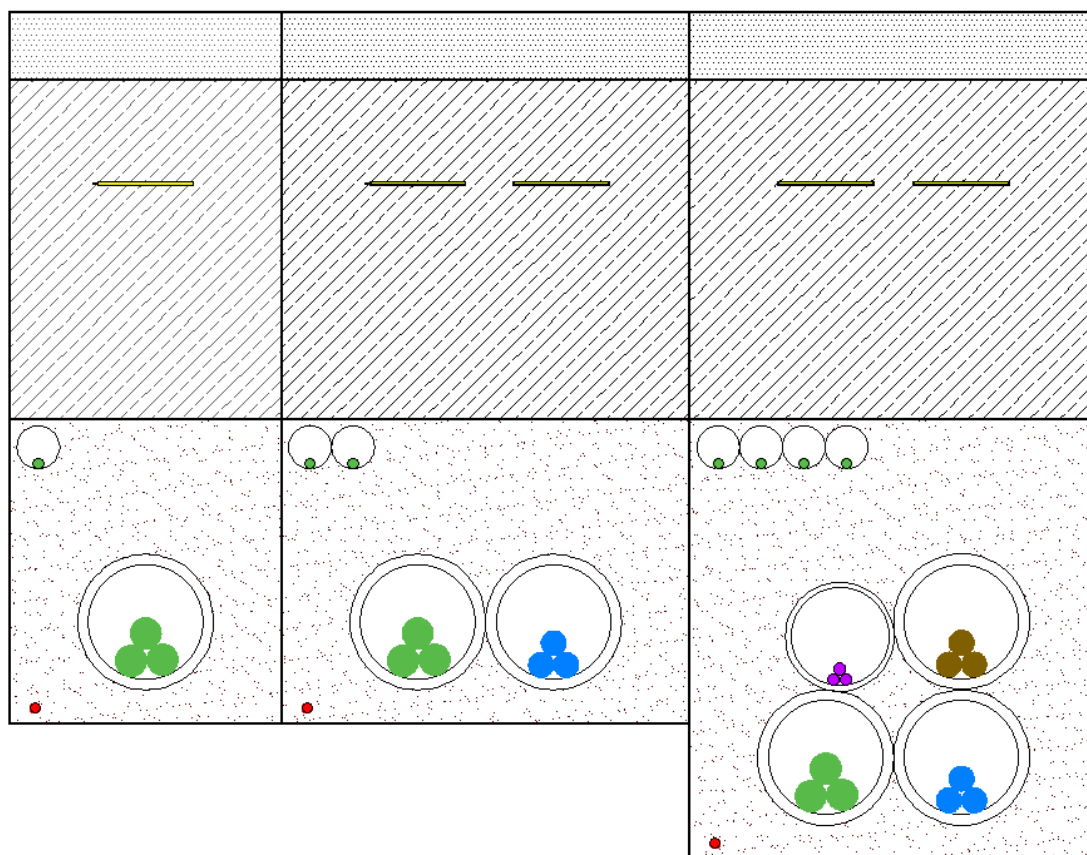


Figura 7. Zanjas tipo

TRAMO AÉREO

La composición del tramo aéreo de la línea de evacuación será de un circuito simple con un conductor por fase del tipo LA-180 y un cable de protección tierra-óptico OPGW-48.

En la siguiente tabla se recogen las características generales de la línea aéreo-subterránea de evacuación:

<i>Resumen de características</i>	
Sistema	Alterna trifásica 50 Hz
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	36 kV
Categoría	Tercera
Potencia a transportar	9,98 MW
Capacidad de transporte por límite térmico	21,28 MW
Capacidad de transporte en invierno	31,57 MW
Capacidad de transporte en verano	28,38 MW
Disposición de los cables	Tresbolillo
N.º de circuitos	Uno

<i>Resumen de características</i>	
N.º de cables por fase	<i>Uno</i>
Zonas por las que discurre	<i>Zona A</i>
Velocidad de viento máxima considerada	<i>120 km/h</i>
Conductor de circuito aéreo	<i>De aluminio y acero tipo LA-180</i>
Cable de tierra de Fibra Óptica	<i>OPGW-48</i>
Aislamiento	<i>Cadena de 4 elementos U100BS</i>
Tipo de cimentación de Apoyos	<i>Monobloque y Tetrabloque</i>
Puesta a tierra de Apoyos	<i>Electrodo de difusión o anillo difusor</i>

Tabla 16. Características de la infraestructura eléctrica aérea

El conductor de protección elegido para la línea eléctrica es el OPGW-48, de acero galvanizado y aluminio con fibra óptica, cuya función primaria es la de proteger el tramo aéreo frente a descargas atmosféricas, garantizando una disipación eficaz de las corrientes de cortocircuito. En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico, formado por un elemento central dieléctrico resistente, y por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas).

<i>Características del conductor de protección</i>	
Denominación	<i>OPGW-48</i>
Sección total	<i>180 mm²</i>
Diámetro total	<i>17 mm</i>
Carga nominal de rotura	<i>8000 kg</i>
Módulo de elasticidad	<i>12000 kg/mm²</i>
Coefficiente de dilatación lineal	<i>15 * 10⁻⁶ °C⁻¹</i>
Peso	<i>624 kg/km</i>

Tabla 17. Características conductor de protección

Los apoyos elegidos para este proyecto se recogen en el catálogo de Imedexsa. Estos apoyos son tronco-piramidales de sección cuadrada y con anclaje al terreno mediante cimentación unitaria en apoyos monobloque y de macizos independientes en cada pata en apoyos tetrabloque.

Las series consideradas son Halcón, Halcón Real, Águila y Águila Real.

Su construcción es enteramente metálica a partir de perfiles angulares galvanizados y unidos mediante tornillería, siendo diseñados a medida según los requerimientos estructurales exigidos para cada proyecto, por lo que cumplen con los esfuerzos y

distancias internas (conductor – conductor y conductor – apoyo) más usuales en estos tipos de líneas de acuerdo con lo indicado en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión y las normas UNE aplicables.

Los apoyos que discurren a lo largo del trazado de una línea eléctrica pueden desempeñar diferentes funciones:

- Apoyo de principio o final de línea (FL): apoyos primero y último de la línea con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyos de suspensión (AL-SU): apoyos con cadenas de aislamiento de suspensión y sin desviación de la traza entre el vano anterior y posterior.
- Apoyos de amarre en alineación (AL-AM): apoyos con cadenas de amarre y sin desviación de la traza entre al vano anterior y posterior.
- Apoyos de anclaje en alineación (AL-ANC): apoyos con cadena de amarre que aportan un punto firme en el trazado y sin desviación de la traza entre al vano anterior y posterior.
- Apoyos de amarre en ángulo (AN-AM): apoyos con cadenas de amarre y con desviación de la traza entre al vano anterior y posterior.
- Apoyos de anclaje en ángulo (AN-ANC): apoyos con cadena de amarre que aportan un punto firme en el trazado y con desviación de la traza entre el vano anterior y posterior.

En la siguiente tabla se muestran los distintos apoyos que conforman la traza, indicando sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como su función de alineación (AL), ángulo (AN) o fin de línea (FL):

<i>Apoyo N.º</i>	<i>Función</i>	<i>X_{UTM}</i>	<i>Y_{UTM}</i>
1	FL	579399	4783079
2	AN	579373	4783234
3	AL	579437	4783428
4	AN	579508	4783640
5	AL	579423	4783783
6	AN	579402	4783818
7	AL	579417	4783925
8	AL	579444	4784116

<i>Apoyo N.º</i>	<i>Función</i>	<i>X_{UTM}</i>	<i>Y_{UTM}</i>
9	AN	579470	4784306
10	AN	579582	4784479
11	AL	579729	4784608
12	AN	579886	4784745
13	AL	579990	4784971
14	AN	580083	4785175
15	AN	580251	4785263
16	AN	580383	4785445
17	AN	580599	4785662
18	AN	580686	4785669
19	AL	580814	4785864
20	AL	581017	4786172
21	AN	581054	4786228
22	AN	581229	4786314
23	AL	581330	4786416
24	AN	581558	4786645
25	AL	581571	4786710
26	AL	581594	4786825
27	AL	581621	4786962
28	AN	581649	4787099
29	AL	581794	4787242
30	AL	582042	4787447
31	AN	582123	4787514
32	AL	582255	4787787
33	AL	582313	4787909
34	AN	582373	4788034
35	AN	582318	4788137
36	AL	582414	4788309
37	AN	582524	4788504
38	AL	582627	4788505
39	AN	582776	4788505
40	AL	582896	4788695
41	AL	583008	4788875
42	AL	583081	4788990
43	AL	583177	4789186
44	AN	583236	4789305
45	AL	583277	4789328
46	AN	583427	4789410
47	FL	583587	4789433

Tabla 18. Coordenadas de los apoyos de la línea

Las cadenas de suspensión irán instaladas en los apoyos designados de alineación-suspensión (AL-SU). Este tipo de cadenas cuentan con una serie de elementos, que se describen seguidamente:

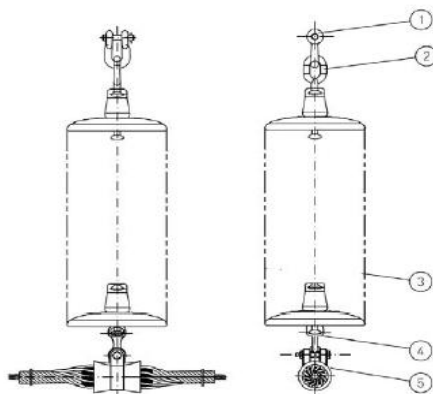


Figura 8. Cadena de suspensión.

Marca	Unidades	Denominación
1	1	Grillete normal recto
2	1	Anilla bola
3	6	Aislador
4	1	Rótula corta
5	1	Grapa de suspensión

Tabla 19. Elementos cadena de suspensión

En la proyección de esta línea se ha considerado una cadena de suspensión de 1,2 m de longitud para garantizar posibles diferencias de dimensiones en el momento de realizar el montaje.

Las cadenas de amarre irán instaladas en los apoyos designados de fin de línea (FL), de alineación-amarre (AL-AM), alineación-anclaje (AL-ANC), ángulo-amarre (AN-AM) y ángulo-anclaje (AN-ANC). Irán instalados en posición horizontal, a ambos lados en apoyos de alineación-amarre, alineación anclaje, ángulo-amarre y ángulo-anclaje. Mientras que en los apoyos de fin de línea (FL), sólo se instalarán a un lado del apoyo.

Los elementos que conforman las cadenas de amarre se describen seguidamente:

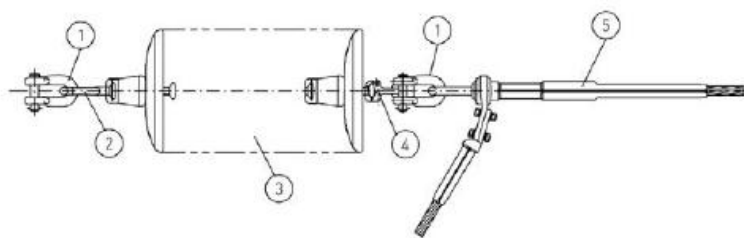


Figura 9. Cadena de amarre

Marca	Unidades	Denominación
1	2	Grillete normal recto
2	1	Anilla bola
3	6	Aislador
4	1	Rótula corta
5	1	Grapa de amarre

Tabla 20. Elementos cadena de amarre

En la proyección de esta línea se ha considerado una cadena de amarre de 1,2 m de longitud para garantizar posibles diferencias de dimensiones en el momento de realizar el montaje.

Con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna, la distancia entre la cruceta inferior y el cable superior, así como la distancia de las cadenas de suspensión de aisladores, serán siempre superiores a las marcadas por normativa.

Asimismo, se incorporarán salvapájaros en aquellas zonas del trazado que vengán recomendadas por el Estudio de Impacto Ambiental o impuestas por los organismos competentes en materia ambiental, que se colocarán en el cable de tierra salvo indicación contraria.



Figura 10. Salvapájaros tipo espiral



Figura 11. Salva-pájaros de tiras de neopreno

En los cruces de carreteras nacionales, autopistas y ferrocarriles de alta velocidad se colocarán balones señalizadores para aeronaves, salvo indicación contraria en resolución por los organismos competentes, ya que no se trata de obligación normativa sino precaución originada por el frecuente vuelo de aeronaves a baja altura sobre estas infraestructuras. Además, en esas zonas se considerarán como salva-pájaros, respetándose éstos en las distancias que procedan.



Figura 12. Baliza esférica

CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

La fijación de todos los apoyos al terreno está formada por cimentaciones de hormigón de tipo monobloque y de tipo tetrabloque cuadrada con cueva, independientes para cada pata del apoyo. Las secciones de las cimentaciones se pueden observar en las ilustraciones siguientes, dispuestas más abajo. Todas las cimentaciones serán dimensionadas de acuerdo con las características del terreno y con el propósito de garantizar la sostenibilidad de cada apoyo ante los diferentes esfuerzos, considerando también un coeficiente de seguridad de acuerdo con lo expuesto en el apartado 3.6 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Cada macizo de cimentación, además, dispondrá de un zócalo que sobresaldrá del terreno unos 20 cm con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. También, sobre cada uno de los macizos se hará el correspondiente vierteaguas de 5 cm de altura.

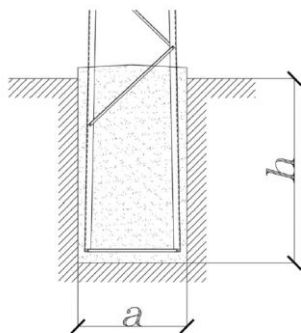


Figura 13. Cimentación monobloque

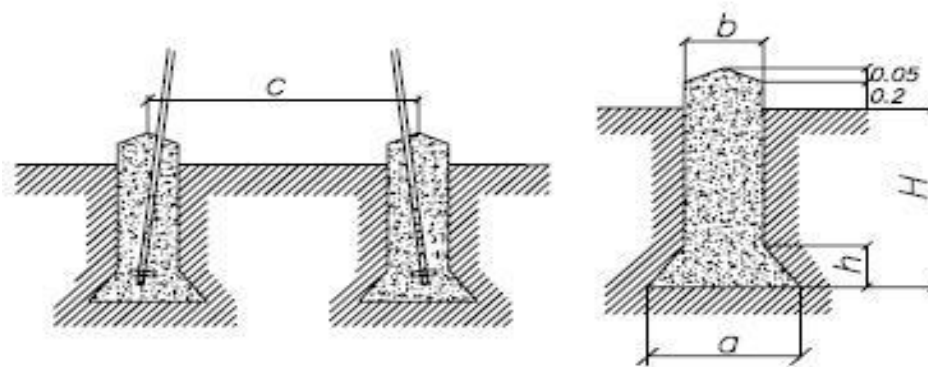


Figura 14. Cimentación tetrabloque cuadrada con cueva

6.4 CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El Centro de Seccionamiento “Hernani I-II”, operará a una tensión de 30 kV, y se ubicará en Villabona, en la provincia de Guipúzcoa. Su función principal será servir como un punto central en la red eléctrica, facilitando la recolección de energía generada por los ramales de los aerogeneradores “Hernani I” y “Hernani II”.

Para cumplir con las normativas vigentes y asegurar un funcionamiento adecuado, el centro deberá contar con las siguientes infraestructuras eléctricas:

INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO:

- Sistemas eléctricos diseñados para operar a 30 kV.
- Transformador auxiliar con una capacidad de 100 kVA y una relación de transformación de 30/0,40 kV.
- Sistemas integrados de control, protecciones y servicios auxiliares.
- Red de puesta a tierra para garantizar la seguridad y estabilidad del sistema.

OBRA CIVIL

- Construcción de un edificio destinado al control y maniobra, que albergará los equipos necesarios para la operación del centro.

El Centro de Seccionamiento “Hernani I-II”, que se situará muy próximo a los aerogeneradores proyectados y contará con una superficie construida aproximada de 79,36 m².

Localización (H30)			
Proyecto	Abscisa (mE)	Norte (mN)	Referencia catastral
CS “Hernani I-II”	579223	4781337	03-024

Tabla 21. Coordenadas UTM del Centro de Seccionamiento

El centro de seccionamiento “Hernani I-II” objeto de este apartado, estará compuesto por un edificio prefabricado de hormigón, con una sala de celdas donde se ubicará la

aparamenta de alta tensión así como el transformador de servicios auxiliares y una sala anexa para los armarios de medida con acceso independiente.

<i>Configuración del Centro de Seccionamiento</i>	
<i>Tipo de Centro de Seccionamiento</i>	<i>Celdas Media Tensión en Interior</i>
<i>Tipo de acometida</i>	<i>Subterránea</i>
<i>Nivel de Tensión (kV)</i>	<i>30</i>
<i>Tipo de Edificio de Control</i>	<i>Obra Civil</i>
<i>Equipos e Instalaciones del Centro de Seccionamiento</i>	<i>Celdas Media Tensión Tipo GIS</i>
	<i>Transformador de SS.AA</i>
	<i>Sistema de Seguridad</i>
	<i>Sistema de Protección contra Incendios</i>
	<i>Cuadros de SS.AA.</i>
	<i>Sistema de Control y Comunicaciones</i>
	<i>Cuadro de CCTV</i>
	<i>Cuadro de Iluminación</i>
	<i>Climatización</i>

Tabla 22. Configuración del Centro de Seccionamiento 30 kV

Las posiciones principales de la misma se incluyen a continuación:

El sistema de 30 kV ubicado en el interior:

- *Un (1) Transformador de SS.AA. de 30/0,42 kV y 100 kVA.*
- *Celdas de 36 kV de aislamiento para las siguientes funciones:*
 - *Una (1) celda de salida.*
 - *Dos (2) celdas de línea de entrada.*
 - *Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.*
 - *Tres (3) Transformadores de Tensión instalados en barras de M.T.*

Para el sistema de baja tensión hay:

- Sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP y UCS. Se incluirán los elementos de comunicaciones para los enlaces internos más el enlace con el exterior.

- Armarios de control para la instalación de Las UCP y el resto de las protecciones asociadas a cada posición.
- Un conjunto de armarios de baja tensión para servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Equipos rectificadores/batería de 400/125 Vcc, dos convertidores 125/48 Vcc.
- Un conjunto de líneas de baja tensión para los servicios auxiliares, fuerza y alumbrado, y de climatización.
- Elementos de alumbrado y tomas de corriente.
- Sistemas de seguridad contra incendios y antiintrusos.
- Red de tierras y elementos de seguridad.

El Centro de Seccionamiento “Hernani I-II”, estará ubicado in situ por paredes modulares prefabricadas de hormigón impreso. Las dimensiones del CS son 10 metros de ancho, 4 metros de profundidad y 3,33 metros de altura libre sobre el terreno. Este será edificado utilizando materiales no combustibles de clase A2-s1, d0, conforme a la norma UNE-EN 13501-1.

La cimentación del Centro de Seccionamiento “Hernani I-II” estará realizada mediante correas y zapatas de hormigón armado.

6.5 VIALES

6.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

Se han previsto una serie de viales para dar acceso a los aerogeneradores proyectados, procurando minimizar las afecciones a los terrenos anexos. Para esto se ha procurado trazar los caminos de acceso sobre caminos existentes, minimizando la apertura de nuevos viales.

Los viales deben de cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante de los aerogeneradores, marcando las limitaciones que puedan presentarse para su

transporte hasta el lugar final del emplazamiento. Se estima que los viales necesiten como mínimo las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE LOS VIALES		
Anchura		5,5 m
Radio de curvatura		≥ 50 m (a alineaciones $> 60^\circ$)
Radio de curvatura sin sobreanchos		≥ 120 m
KV mínimo		350
Pendientes máximas en viales en sección recta		13 % (pendiente < 200 m)
Pendientes máximas en viales en sección curva		10 %
Espesor del firme en vial en tierras	Capa de subbase	0,25 m zahora artificial compactada al 98% del Proctor Modificado
	Capa de base	0,22 m zahora artificial compactada al 98% del Proctor Modificado
Desbroce		0,30 m
Capacidad portante mínima		2 Kg/cm ²
Desmontes		Talud 1/2
Terraplenes		Talud 3/2
Drenaje		Mediante cunetas en tierra de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad

Tabla 23. Especificaciones mínimas de los viales. Fuente: Vestas

Las pendientes están calculadas para cabezas tractoras de 4x6, por lo que pueden ser mayores, hasta un 15% si se utilizan de 6x6 y en firmes hormigonados.

El objetivo de la **red de viales** es la de proporcionar un acceso hasta el aerogenerador y demás infraestructuras, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello, se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, reduciendo el diseño de 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 de los parques eólicos.

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 lo componen 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.

Se considerarán viales tanto los caminos nuevos a construir desde las carreteras y caminos existentes hasta el parque, como la red de viales internos de ésta que conectará las diferentes infraestructuras.

La banda de ocupación de los accesos nuevos y existentes será de 5,5 metros, 4,5 de ellos sirviendo de calzada principal y 0,5 metros de seguridad a cada lado, como se ejemplifica en el siguiente esquema:

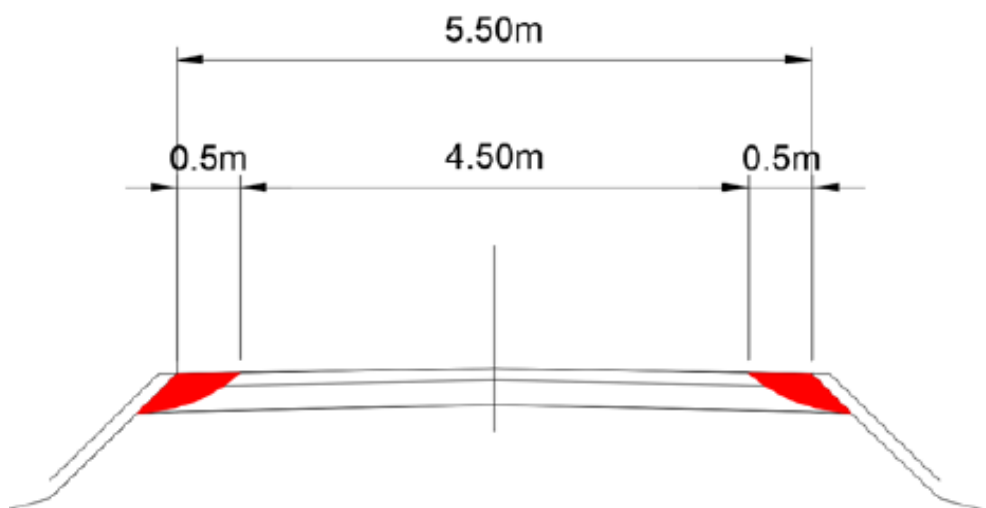


Figura 15. Detalle de las dimensiones mínimas del vial

En cuanto a los giros, cuánto más cerrado sea éste, más ancho deberá ser el vial en ese punto para permitir que el vehículo gire correctamente, mediante el uso de sobrecanchos o peraltes.

Los cruzamientos de cauces de los viales de acceso está previsto que se realicen **por vías y caminos existentes**, por lo que no se prevén obras, más allá de la adecuación puntual de algún paso.

6.5.2 ACCESOS

Para el estudio de los viales pueden diferenciarse tres actuaciones:

1. Viales existentes: Se aprovecha completamente el trazado, debiéndose únicamente adecuar el firme y la anchura en los casos donde se considere necesario.
2. Adecuación de radios de giro en viales existentes: Cuando el radio de giro es inferior al exigido por el fabricante de los aerogeneradores, será necesario abrir la curva, y por lo tanto ocupar zonas próximas al donde actualmente no existe firme.
3. Viales nuevos: Estos viales se trazan para poder dar accesibilidad a los aerogeneradores alejados de caminos existentes.

Se han trazado una serie de accesos desde carreteras óptimas para el paso de los camiones pesados que transportan las partes de los aerogeneradores, o desde otros parques eólicos existentes, donde se supone que sus infraestructuras viarias ya fueron adecuadas para el fin. A continuación, se describen los accesos a los aerogeneradores:

El acceso a los Parques Eólicos “Hernani I” y “Hernani II” es sencillo y conveniente, gracias a su proximidad a las principales carreteras que rodean la población de Villabona, como la N-1 y la A-15. Estas vías principales conectan San Sebastián con otras ciudades clave del norte y centro de España, lo que resulta fundamental para el suministro eficiente de materiales.

Este acceso bien planificado no solo optimiza la logística del transporte de materiales, sino que también contribuye a una operación eficiente en el desarrollo y mantenimiento de los parques eólicos.

Además, se ha planificado cuidadosamente el acceso de forma que los aerogeneradores, el Centro de Seccionamiento y la torre de medición compartan la mayor parte posible del trazado. De esta forma, se reduce de manera drástica la obra civil necesaria para el acondicionamiento de los viales existentes utilizados y la construcción de nuevos viales.

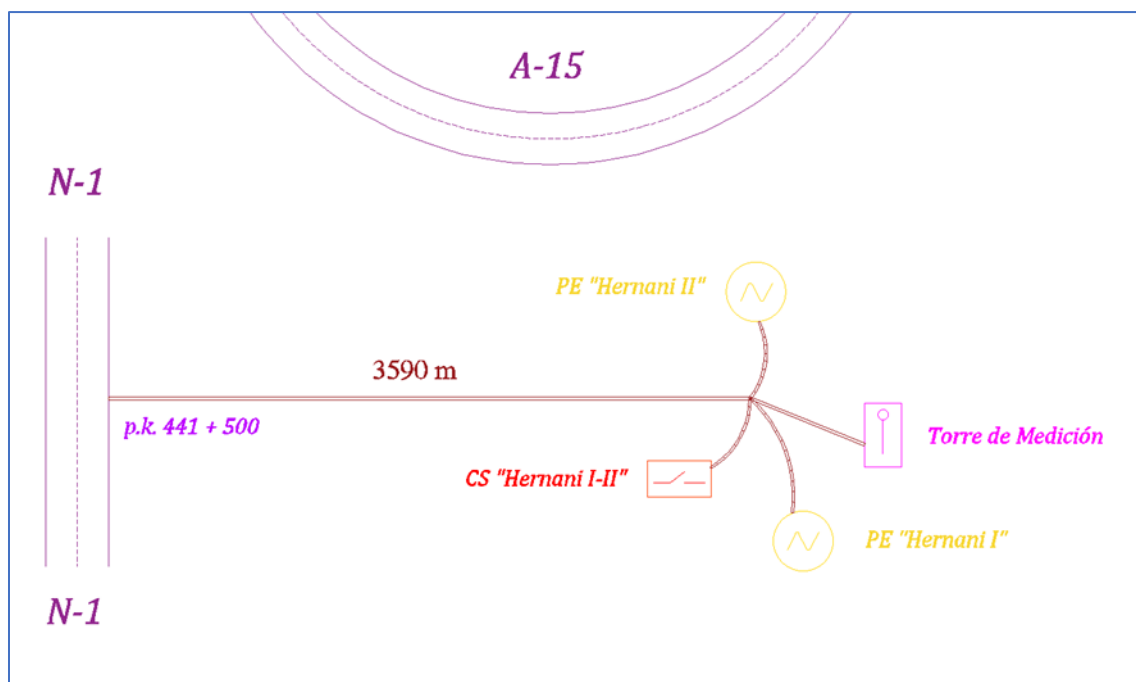


Figura 16. Acceso a los PE "Hernani I y II"

Los caminos de acceso ya sean existentes o de nueva construcción, serán adaptados según las necesidades del tránsito y la funcionalidad requerida. Es importante mencionar que se contempla la posibilidad de construir un tramo nuevo de acceso que será reconstituido una vez finalizada la fase de construcción; durante la fase de explotación, se utilizará un vial alternativo para garantizar un flujo continuo y seguro en el transporte.

6.6 SISTEMA DE MEDICIÓN METEOROLÓGICA

Aproximadamente un año antes de iniciar la construcción de los parques eólicos, se instalará un sistema de medición meteorológica en la localización escogida para la construcción del aerogenerador.

Este sistema tomará las medidas de, entre otras variables, la velocidad y dirección del viento en la zona, en intervalos de 10 minutos, durante mínimo un año de duración de los registros.

Las dos opciones más extendidas hoy en día para la medición de datos eólicos son las torres de meteorología y los sistemas LIDAR portátiles. En función de la casuística de la situación y el proyecto en ese punto, se escogerá entre una u otra opción en el momento necesario.

La opción más conservadora y tradicional es la instalación de una torre de medición eólica, de una altura similar a la altura de buje del aerogenerador seleccionado (100 metros). Dicha torre sería instalada de tal manera que pudieran medir los datos eólicos de las distintas posiciones proyectadas de los PE del clúster, es decir, ocupando posiciones intermedias entre los parques proyectados.

Existen diversos tipos de torres, tanto por su construcción (de celosía o de poste tubular), tanto como de sustentación, siendo posible ser la torre autoportante (con cimentación), o arriostradas.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 41,90 metros: Un (1) anemómetro y una (1) veleta.
- Altura 107,90 metros: Un (1) anemómetro y una (1) veleta.
- Altura 112,90 metros: Un (1) anemómetro y una (1) veleta.
- Altura 115 metros: Un (1) anemómetro.

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class Advance o similar.

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo Thies First Class o similar.

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Altura 2,00 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG Symphonie Pro.
- Altura de 112,90 m. Una Weather Station (WS) compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión tipon Lufft WS300.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el cuadro de servicios auxiliares del Centro de Seccionamiento 30 kV. La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización de los parques eólicos mediante fibra óptica.

Dicha torre meteorológica, de 115 m, se ubicará en las coordenadas x: 579241 y: 4781350 (ETRS89 Huso 30).

6.7 INSTALACIONES PROVISIONALES

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias para poder llevar a cabo, con las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de los parques eólicos, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto. Estas instalaciones provisionales, también conocidas como campamento de obra o faenas, son:

- Área de oficinas que incluye:
 - Oficinas de obra: se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas. Incluirán salas de reuniones.
 - Centro de Primeros Auxilios.
 - Vestuarios y áreas de aseo: incluyen baños y aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
 - Comedor con cocina: se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
 - Áreas de descanso
- Estacionamientos: para vehículos y maquinaria de obra.
- Área de control a los accesos al área de campamento.
- Zonas de descarga de material.
- Almacén de materiales y herramientas / taller de trabajo: para el acopio y almacenamiento de pequeña herramienta y material de obra y oficina, así como para realizar pequeños trabajos de carpintería y enfierradura.
- Zonas de acopio: se dimensionarán varias zonas de acopio de materiales al aire libre. Entre los materiales a almacenar se incluyen, por ejemplo, gasolina para los vehículos de obra y agua para la construcción. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados.

Además, quedarán previstas zonas de acopio de residuos clasificados en función de su peligrosidad y separados por su propio vallado perimetral.

- Área para grupo electrógeno.
- Suministro de agua y energía: incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales

Además, los campamentos contarán con diferentes servicios auxiliares, como pueden ser:

- Sistemas de detección y extinción de incendios
- Sistemas de iluminación interior y exterior
- Sistemas de calefacción y aire acondicionado
- Sistemas de agua sanitaria
- Sistemas de protección contra rayos y de puesta a tierra
- Sistemas de vigilancia y seguridad

6.8 DURACIÓN DEL PROYECTO

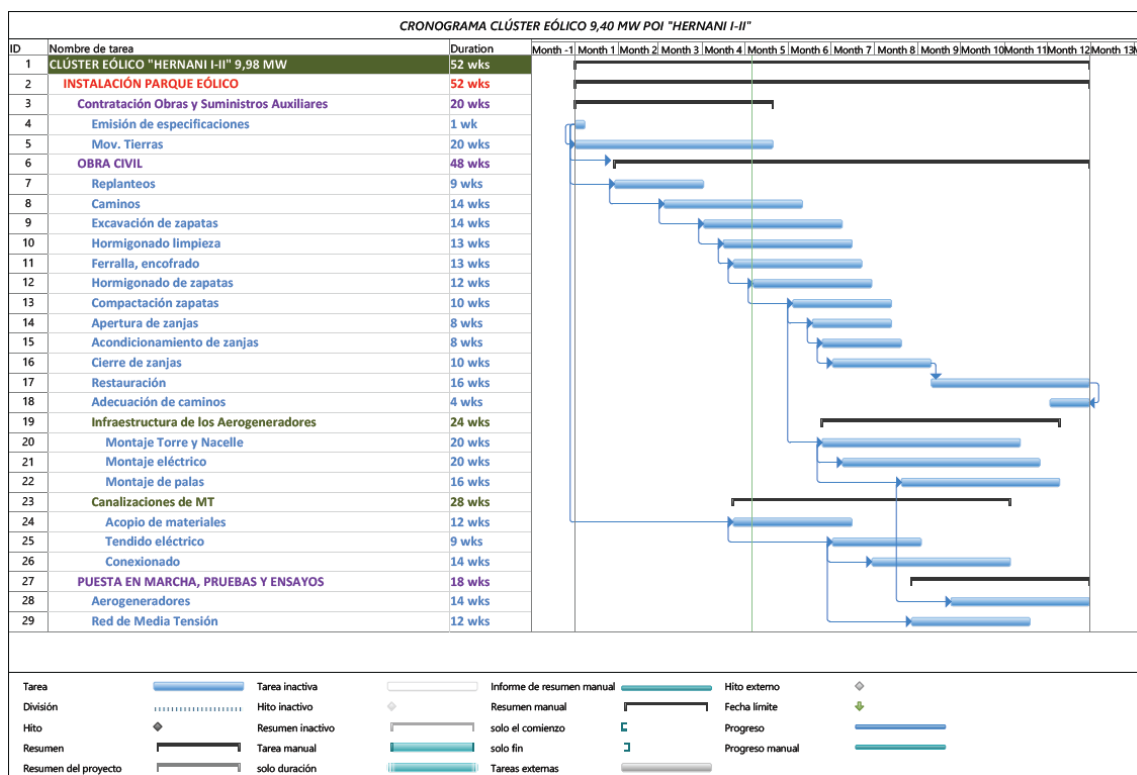


Figura 17. Cronograma del Programa de los aerogeneradores

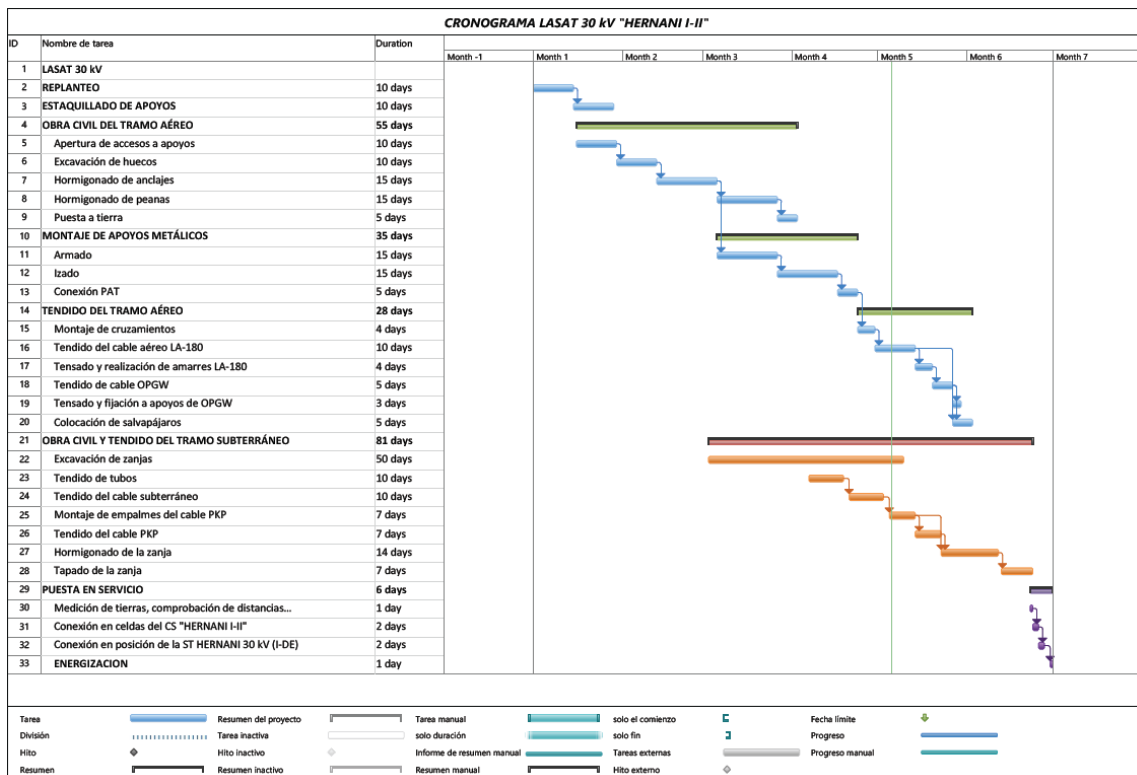


Figura 18. Cronograma del Programa de Ejecución de la línea de evacuación.

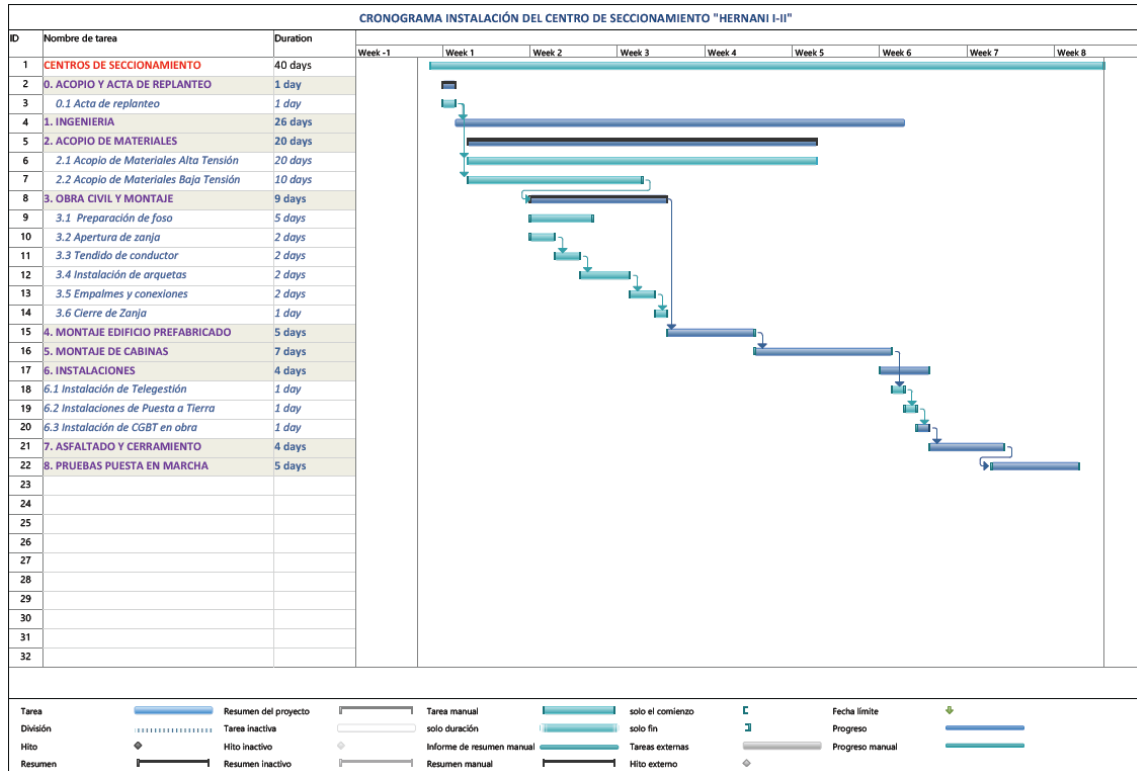


Figura 19. Cronograma del Programa de Ejecución de la línea del centro de seccionamiento.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

7.1 ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

La implantación de parques eólicos sólo es posible en un porcentaje pequeño del territorio, ya que se tienen que dar una serie de condiciones de recurso eólico que permitan la obtención de energía con bajo coste. Hay que tener en cuenta que si este recurso disminuye se producirá un incremento en el coste de la energía generada.

Este tipo de instalaciones normalmente se localizan en terrenos de cotas altas, ya que en estas zonas es donde se encuentran las condiciones más propicias de viento para su instalación. En ciertos casos, si el recurso eólico es suficiente, pueden instalarse en llanuras ocupadas por terreno de cultivo. Debido a que la disponibilidad de estos terrenos es limitada, y además no todos los propietarios están dispuestos a arrendar o vender los terrenos que tienen en posesión para este tipo de instalación, la búsqueda de zonas óptimas es compleja.

Los criterios tomados como base para la elección de la localización del parque eólico y la ubicación de las distintas instalaciones en el área de estudio son los siguientes:

- El mayor recurso eólico posible.
- Aptitud del terreno en planes eólicos autonómicos, provinciales o municipales.
- Estado actual de la parcela (cultivos, monte y edificaciones).
- Inexistencia de vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, monte público y/o taxones de flora protegida en la parcela de actuación.
- Distancia considerable hasta espacios con alguna figura de protección.
- Topografía y pendiente de la zona.
- Localización de la subestación en la que verter la energía producida.
- Distancia adecuada a los núcleos de población.
- Necesidad de generar empleo y riqueza en y para el municipio.

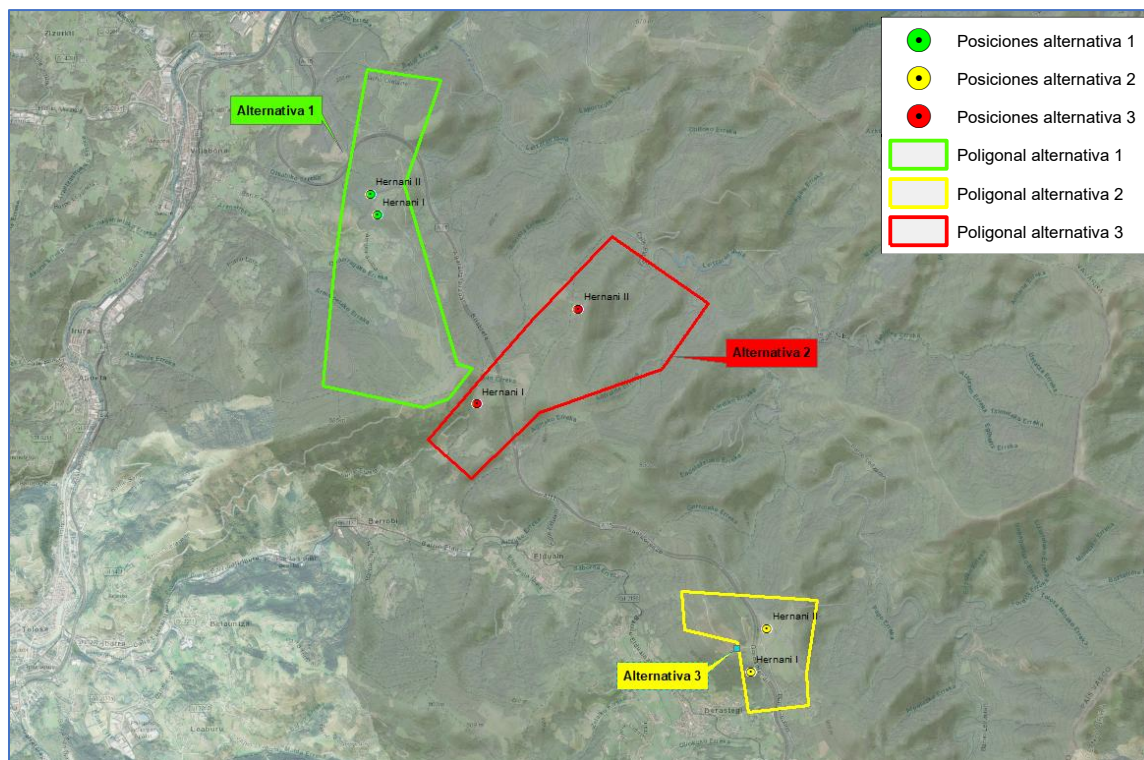


Figura 20. Localización de las alternativas. Fuente propia.

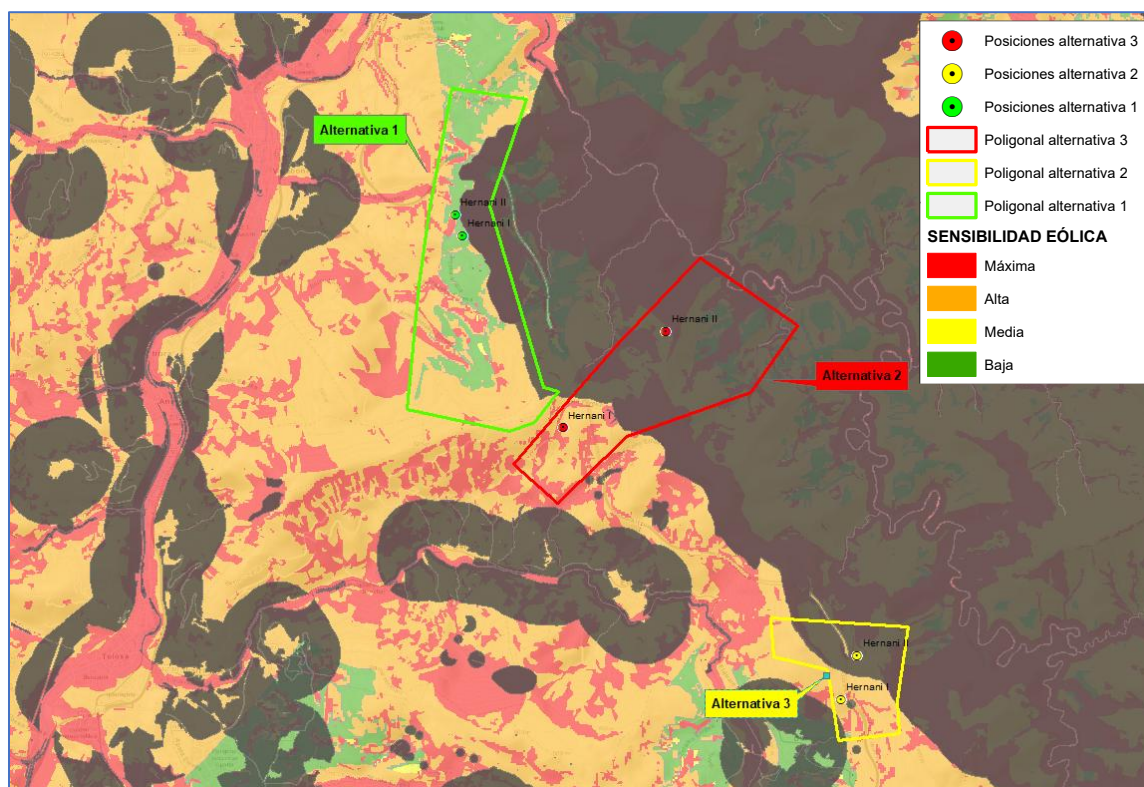


Figura 21. Zonificación para proyectos eólicos. Fuente: Cartografía Temática del País Vasco y propia.

7.1.1 ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 supondría la **no realización del proyecto**, manteniendo la situación actual del sistema eléctrico, así como las condiciones ambientales existentes.

La elección de la alternativa 0 supondría mantener el sistema de producción de energía basado en fuentes no renovables como combustibles fósiles. Esto conllevaría a dar un paso atrás a las políticas de reducción de emisiones de carbono y la lucha contra el cambio climático mediante la implantación de fuentes de energías renovables.

Según el Balance Energético de España 1990-2022 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD de ahora en adelante), el consumo de energía primaria en 2022 en España fue en su mayor parte procedente del petróleo y del carbón con un consumo en torno al 49 %, seguido del gas natural 22 %. Dicho consumo puede observarse en el siguiente gráfico:

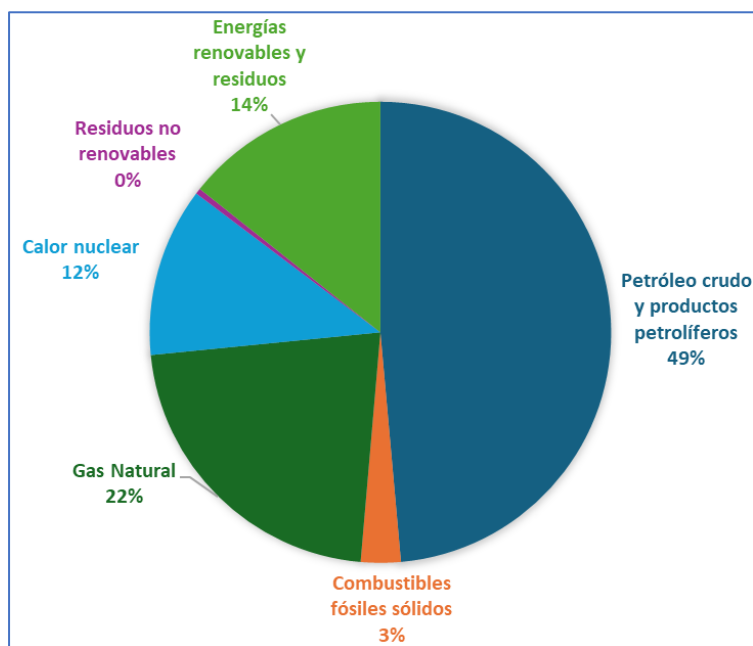


Figura 22. Balance energético de España 2022. Fuente: Balance Energético de España 1990-2022. MITERD.

Como se refleja en la figura anterior, en España el consumo de energía primaria se sustenta principalmente en fuentes de energía de origen fósil, fundamentalmente petróleo, carbón y gas natural, los cuales contribuyen al 99 % del calentamiento global.

Por otro lado, la energía eólica contribuye de forma muy importante a la reducción de la emisión de GEI a la atmósfera.

La producción y consumo de energía generan efectos medioambientales que se manifiestan en forma de calentamiento global, contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación radiactiva o vertidos de hidrocarburos. La integración de los sistemas renovables en el sistema eléctrico disminuye los impactos ambientales puesto que no requieren para su funcionamiento ningún proceso de combustión, que es normalmente el causante de los mayores impactos sobre el clima.

En España, la dependencia energética es muy alta. En el año 2019 se situó en torno al 73 %, muy por encima de la media europea (54%).

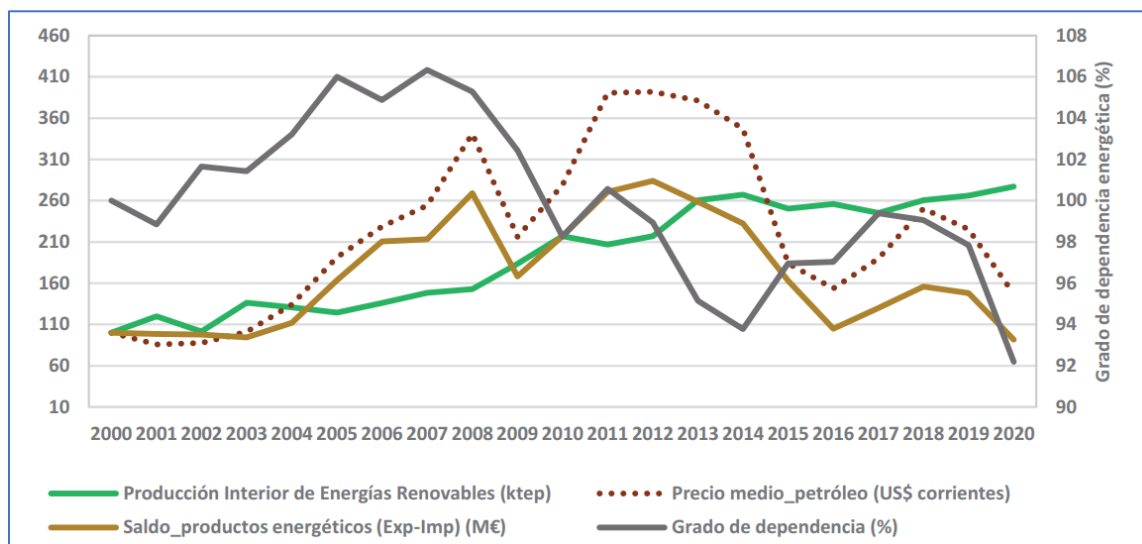


Figura 23. Producción Interior de Energías Renovables frente a la Dependencia energética y el Saldo Comercial de los Productos Energéticos. Fuente: Libro de la Energía 2020, MITERD.

La actual demanda de este tipo de energías no renovables procedente de fuentes externas en conjunción con los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para los que presuponen que la demanda energética mundial aumentará un tercio para el año 2035, ocasionaría una alta dependencia de países externos. Cabe destacar que la dependencia energética exterior tiene importantes consecuencias para la economía española y supone un riesgo para la seguridad del suministro.

En este sentido, el incremento de las energías renovables en el sector energético supone mejorar el grado de autoabastecimiento nacional, minimizando los riesgos asociados al desabastecimiento. Así mismo, según la Estrategia de Seguridad Nacional 201733: *“Es prioritario garantizar el suministro de energía y asegurar su abastecimiento, de una forma sostenible medioambiental y económicamente, en un contexto de transición energética hacia un modelo más seguro y más eficiente”*.

Así mismo, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 defiende que el incremento de fuentes de energía renovables supone la senda más adecuada y eficiente de los modelos utilizados ya que maximiza los beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente. En este sentido, debemos señalar que existen diversas cuestiones que debemos considerar que nos permiten afirmar que la puesta en marcha del Proyecto es más beneficiosa para el medio ambiente y la sociedad en general que la no actuación. En concreto:

Beneficios ambientales

La energía eólica es una fuente alternativa a las energías convencionales, siendo renovable y con un bajo impacto ambiental. Contribuye de manera significativa al autoabastecimiento energético mediante el aprovechamiento de recursos autóctonos y a la reducción del uso de combustibles fósiles, cuya disponibilidad es limitada.

Además, el aumento del consumo de energía eléctrica a nivel global resalta la importancia de este tipo de energía, que se posiciona como una fuente clave y en constante crecimiento. Los avances tecnológicos en el diseño de aerogeneradores, junto con la reducción de los costes de producción e instalación, refuerzan el papel de la energía eólica como una opción viable y sostenible para el futuro. Es una energía inagotable y limpia.

Esta fuente energética encaja perfectamente en la estrategia del Ministerio para la Transición Ecológica, cuya prioridad es fomentar el ahorro y la eficiencia energética, así como promover las energías renovables. La energía eólica es fundamental para alcanzar

el objetivo del 32% de energías renovables para 2030 establecido por el Marco sobre Clima y Energía de la Unión Europea.

En particular, la energía eólica contribuye a la medida 1.1 de Descarbonización de la economía y avance de las renovables del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), que busca promover la expansión de instalaciones de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Para el año 2030, se proyecta que la energía eólica alcance una capacidad total instalada de 50 GW en el sector eléctrico.

Asimismo, la implementación de energía eólica permitirá una reducción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con un estimado de 16 MtCO₂ equivalente entre 2021 y 2030, lo que representa una contribución significativa al objetivo de descarbonización del sector energético, estimado en 36 MtCO₂ equivalentes.

Por lo tanto, según la evaluación global de los efectos ambientales del PNIEC, la energía eólica tiene un impacto muy favorable en la lucha contra el cambio climático y en la mejora de la calidad del aire, consolidándose como un pilar fundamental en la transición hacia un modelo energético más sostenible.

Beneficios para la Comunidad Autónoma donde se enclava

El País Vasco es una región con gran recurso eólico debido a las condiciones climatológicas y a la orografía, así como un gran recurso eólico. Este proyecto permitirá el aprovechamiento del recurso eólico.

La implantación de la energía eólica tiene claras ventajas en lo que se refiere a la creación de empleo y riqueza. La mano de obra que genera la producción de esta energía es mayor que la generada por las energías convencionales. El proyecto permitirá la creación de empleo en la fase de construcción, funcionamiento y desmantelamiento de las infraestructuras, tanto de forma directa como indirecta.

En resumen, las ventajas de la producción de energía eléctrica mediante energía eólica son las razones que justifican su elección por parte del promotor frente a otros sistemas de producción energética más costosos e impactantes sobre el medio ambiente y, en

general, menos eficaces. Algunas de estas ventajas de la instalación un parque eólico son las siguientes:

- Presenta una resistencia excelente a condiciones climáticas extremas.
- Tiene unos costes de instalación no excesivamente elevados.
- No requiere un mantenimiento costoso y complejo.
- No existe gran consumo de combustible ni de agua.
- Se minimiza la producción de residuos y vertidos.
- Aumenta la autonomía del sistema energético español y la seguridad del suministro.
- Se promovería una nueva fuente de empleo.
- El coste de la energía renovable es más estable y depende en menor medida de las fluctuaciones del mercado.

La alternativa 0 o de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional. Por esto se considera que la alternativa 0 no es la más adecuada y debe de ser descartada a pesar de ser la alternativa de menor impacto sobre el territorio.

7.1.2 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 propuesta cuenta con dos aerogeneradores localizados en el término municipal de Villabona, Guipúzcoa.

Los terrenos propuestos para la alternativa 1 de los aerogeneradores del cluster eólico “Hernani” contienen las siguientes parcelas catastrales, diferenciadas por su uso y extraídas del catastro de Guipúzcoa:

ID	MUNICIPIO	USO DE LA PARCELA	POLÍGONO	PARCELA
Hernani I	Villabona	Aerogenerador, vuelo y plataforma	02	240
Hernani II	Villabona	Plataforma	03	020
	Villabona	Aerogenerador, vuelo y plataforma	03	024

Tabla 24. Información catastral de la Alternativa 1 de ubicación

Los aerogeneradores propuestos en esta zona ocupan zonas agrícolas de cultivos.

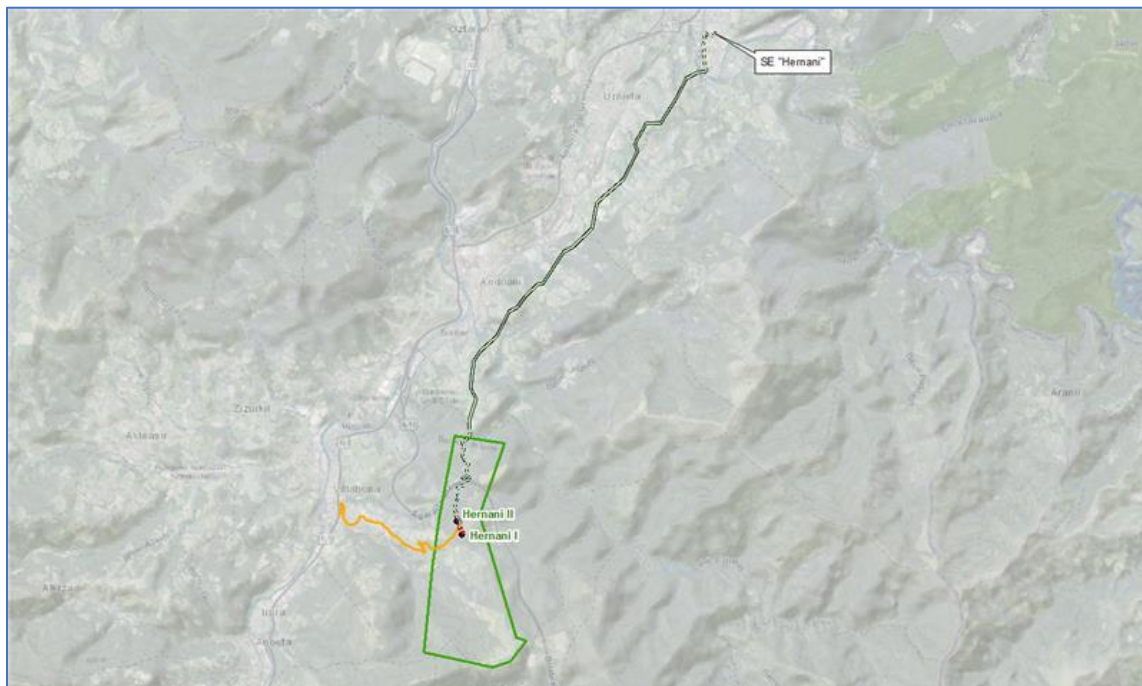


Figura 24. Ubicación de la alternativa 1. Fuente propia.

Los principales aspectos ambientales a tener en cuenta son:

Se emplaza mayoritariamente sobre terreno de cultivo, afectando parcialmente a bosque de replantación (2 aerogeneradores). Por otro lado, la línea discurre en su mayoría por terreno de cultivo y arbolado (compuesto tanto por bosque de replantación como natural).

En cuanto a los HIC, ninguno de los aerogeneradores afecta a HIC (“prioritario” ni “no prioritario”). La línea eléctrica, por su parte, afecta a tres HIC, uno de ellos prioritario (HIC 6510, HIC 4030 y HIC 91E0*). Los accesos proyectados también afectarán a HIC 6510.

En el caso de la hidrología y el cruce de cauces, cabe destacar que las posiciones de los aerogeneradores no afectan a zonas de inundación de los cauces cercanos (T-500). La línea de evacuación realiza dos cruzamientos con los ríos Leizaran y Urumea, y otros con cuatro cauces menores. Los accesos proyectados, por su parte, no atraviesa ningún cauce conocido.

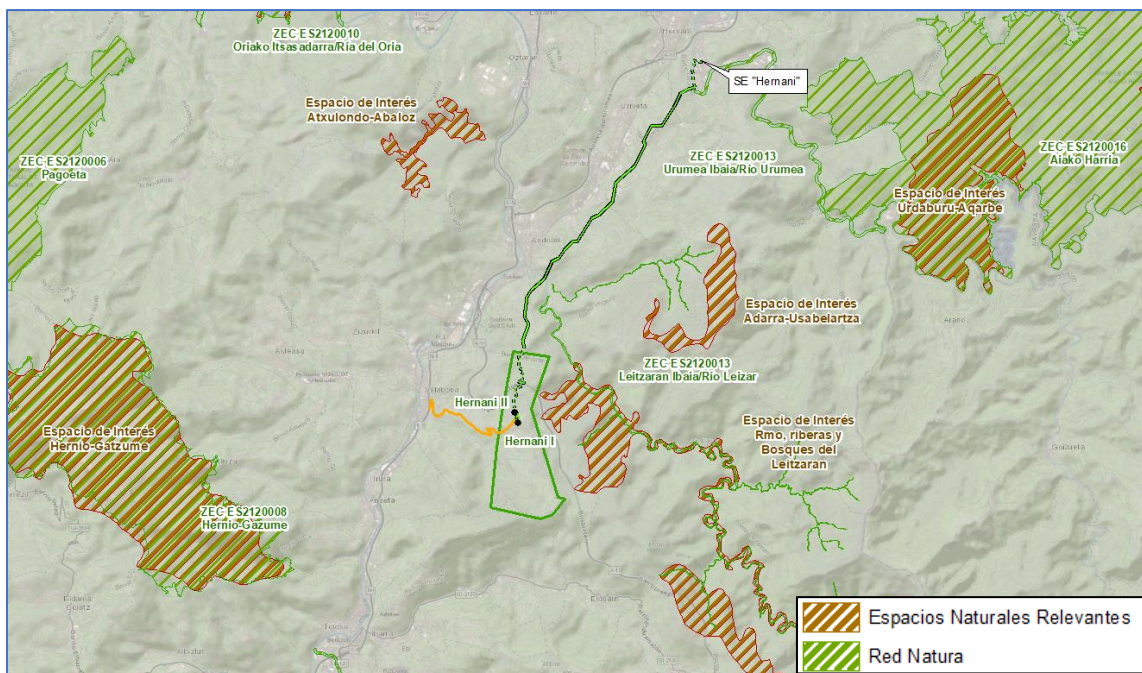


Figura 25. Entorno de la alternativa 1.

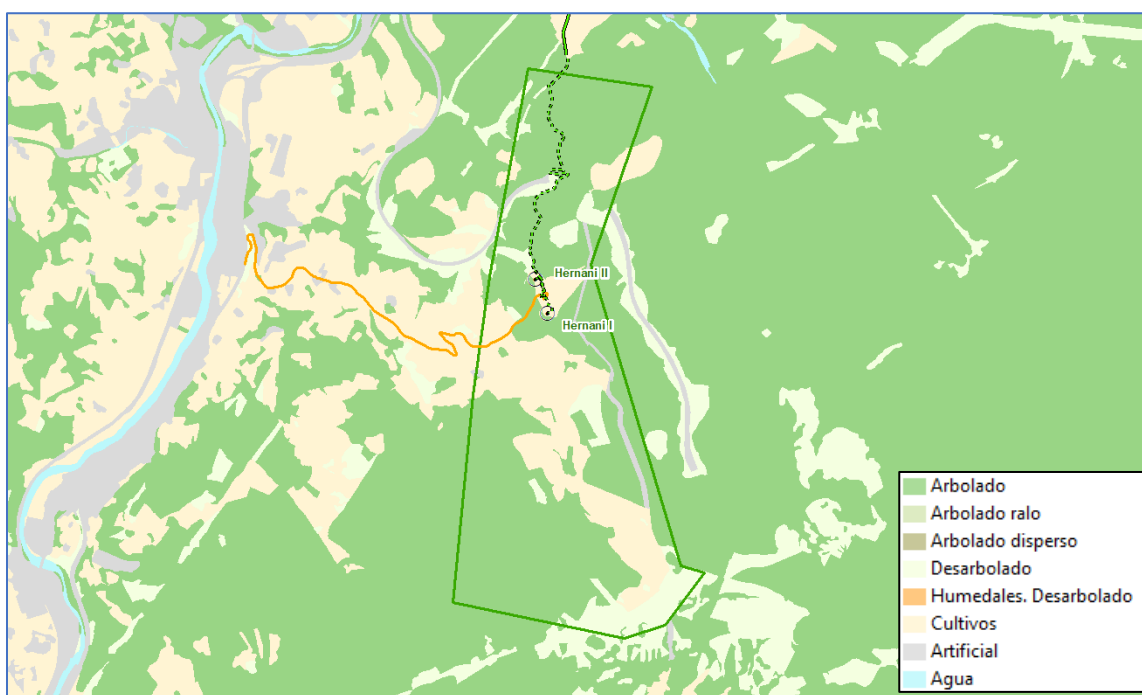


Figura 26. Usos del suelo de la alternativa 1. Fuente: Mapa forestal y propia.

A continuación, se recoge un resumen de los aspectos considerados, en la evaluación de la alternativa 1:

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 1					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS ACTUALES	- Seguridad del suministro		-	-	5
	- Aportación al crecimiento económico de la zona				
	- Sostenibilidad del sistema				
	- Lucha contra el cambio climático				
CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS	Número de aerogeneradores	-	Valor de -1 a -3 según el número. Menor tamaño -1	2 aerogeneradores	-1
	Accesibilidad del parque		Muy buena valor de 1 Buena valor de 0 Regular valor de -1 Mala -2	Regular, se encuentra alejada de vías principales	-1
	Cercanía a núcleos de población		Alternativa más cercana -3 Alternativa más alejada -1	A 2.103 m de Villabona	-1
	Longitud de la línea de evacuación		Alternativa con mayor longitud valor - 5 Alternativa intermedia - 3 Alternativa con menor, - 1	11.509 metros de LASAT	-1
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOBRE EL QUE SE DESARROLLA	Condiciones Geológicas y Geotécnicas	Mapa Geológico de España a escala 1:50.000	Si presentan carácter desfavorable para la ubicación -1, si no 0	Sin carácter desfavorable	0
	Fisiografía y relieve. Geomorfología.	GEOPORTAL del MITERD	Pendientes bajas 0 Pendientes elevadas -2	Todos los aerogeneradores se sitúan sobre pendientes de entre el 20 y 31%	-2
	Suelos (tipología y uso)	Mapa Forestal de España a escala 1:50.000	Menor afección a vegetación natural -1 Mayor afección -3	Uno de los aerogeneradores afecta a Bosque de plantación y otro a campo de cultivo	-1
	Hidrología	Base Cartográfica Nacional	Si existe un cauce que atraviesa la parcela -3 Si existe un cauce que limita con el trazado -1 Si no hay afección 0	Ningún aerogenerador se sitúa en las inmediaciones de un cauce	-0
	Paisaje	MDT05 ETRS89	Si existe visibilidad desde municipios -1, si no 0	Visible desde distintos municipios	-1
		MITERD	Si el trazado limita o se asienta con ENP-3	El aerogenerador más cercano se encuentra	-1

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 1					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 (ENP)		Si se localiza a menos de 3000 metros de ENP -1	a 1,09 km del ZEC Río Leitzaran	
	Hábitats de Interés Comuntario	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si hay afección directa -3, y si además es prioritario -5	Los aerogeneradores no afectan a HIC	0
	Montes de Utilidad Pública	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si existe afección por aerogenerador o nuevo acceso -3 Si existe afección en un camino existente -1 Si no existe afección 0	Los aerogeneradores propuestos afectan a esta figura.	-3
	Vías pecuarias	Red General de Vías Pecuarias	Si existe un aerogenerador que afecta a una vía -3 Si existen cruzamientos de los accesos o la evacuación -1 Si no hay afección 0	El proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria.	0
	Planeamiento urbanístico	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado a la obtención de la compatibilidad urbanística. Compatible +1, condicionado 0	Ligado a la obtención de la compatibilidad urbanística	0
	Patrimonio Cultural. Arqueológica, Paleontológica	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado al permiso Compatible +1, condicionado 0	Sin afección a bienes conocidos, aunque pendiente de prospección arqueológica.	0
	Zonificación ambiental para energías renovables: eólica	Cartografía del MITERD	Índice Máximo: -3 Muy alta: -2 Alta: -1 Moderada y baja: 0	Todos los aerogeneradores se ubican fuera de zonas de Exclusión y en zonas de sensibilidad baja	0
RIESGOS	Inundación	Cartografía del MITERD, CHE y elaboración propia	Si existe riesgo -1, si no 0	Todos los aerogeneradores se encuentran en zonas no inundables para T-500	0
	Movimientos en masa	Cartografía del MITERD	Si hay riesgo -1, si no 0	Potencialidad media en todos los aerogeneradores.	-1
VALORACIÓN TOTAL					-8

Tabla 25. Análisis multicriterio de la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

7.1.3 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 propuesta cuenta con dos aerogeneradores localizados en los términos municipales de Elduain y Berastegui.

Los terrenos propuestos para la alternativa 2 de la instalación de los aerogeneradores del parque eólico se localizan en las siguientes parcelas catastrales:

Aerogenerador	Término Municipal	Polígono	Parcela
Hernani I	Berastegui	14	407
Hernani II	Elduain	04	024

Tabla 26. Información catastral de la Alternativa 2 de ubicación

La línea de evacuación diseñada tiene una longitud de 16,72 km aproximadamente y discurre de forma aéreo-subterránea. Ambos aerogeneradores se localizan sobre suelo arbolado (de plantación).

Estos terrenos no están garantizados para la construcción del parque eólico.

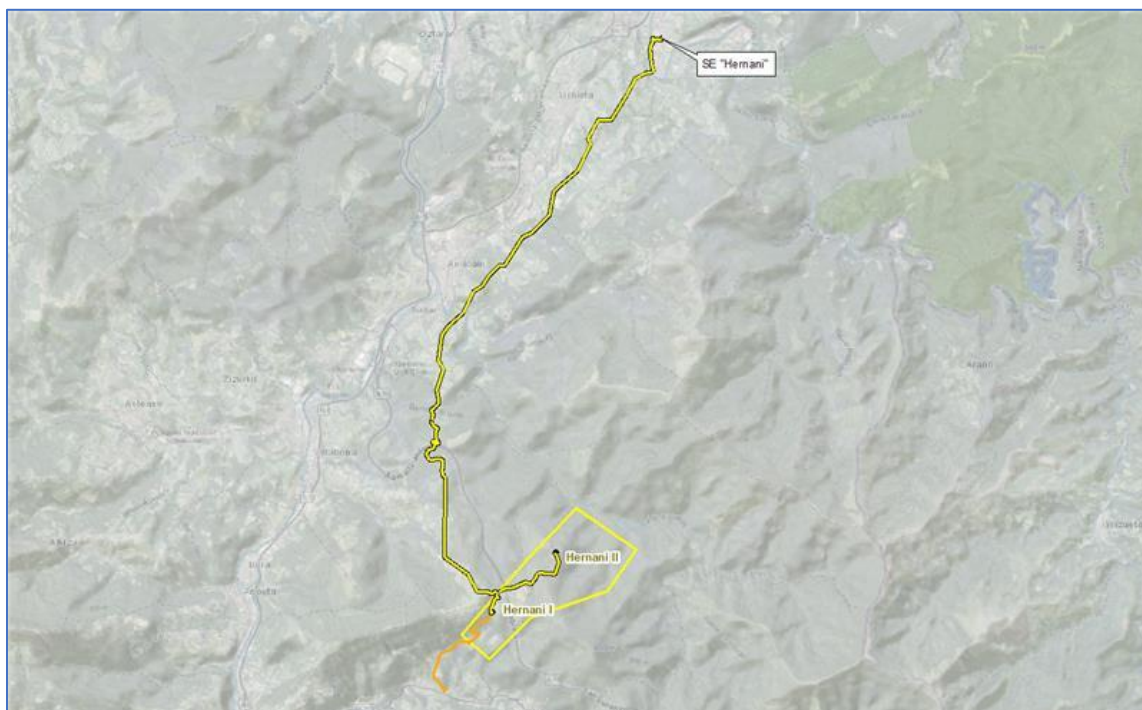


Figura 27. Ubicación de la alternativa 2. Fuente propia.

Los principales aspectos ambientales a tener en cuenta son:

Uno de los aerogeneradores se emplaza sobre bosque de replantación, concretamente sobre pino radiata, mientras que el segundo aerogeneradores se emplaza sobre bosque

de replantación de *Pinus nigra*. Por otro lado, la línea discurre en su mayoría por terreno de cultivo, aunque afecta puntualmente a manchas de arbolado y otra vegetación natural. Está diseñada de forma combinada aéreo subterránea.

En cuanto a los HIC, los aerogeneradores, así como los accesos afectan a HIC4030 “Brezales, jaral-brezales y brezales-tojales ibéricos de suelos ácidos más o menos secos, dominados mayoritariamente por especies de *Erica*, *Calluna*, *Ulex*, *Cistus* o *Stauracanthus*” e HIC6230* (prioritario) “Prados vivaces de montaña de pequeña talla propios de suelos ácidos profundos siempre con cierta humedad durante todo el año”. La línea eléctrica, por su parte, afecta a tres HIC, uno de ellos prioritario (HIC 6510, HIC 4030 y HIC 91E0*).

En el caso de la hidrología y el cruce de cauces, cabe destacar que las posiciones de los aerogeneradores no afectan a zonas de inundación de los cauces cercanos (T-500). La línea de evacuación realiza dos cruzamientos con los ríos Leizaran y Urumea, y otros con cinco cauces menores. Los accesos proyectados, por su parte, no atraviesa ningún cauce conocido.

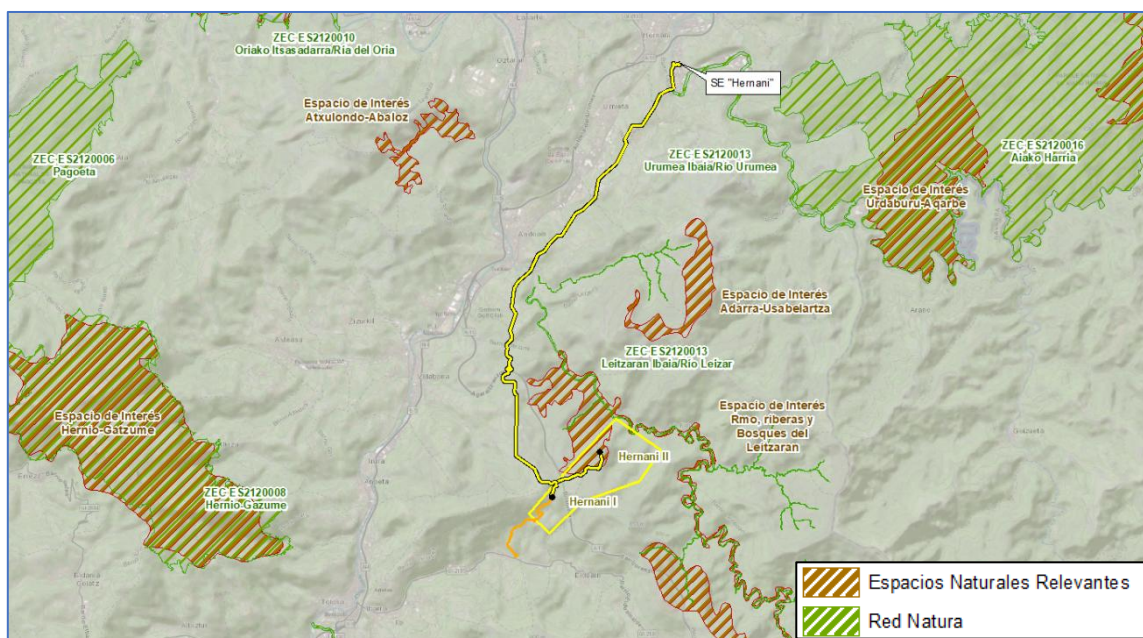


Figura 28. Entorno de la alternativa 2. Fuente: propia.

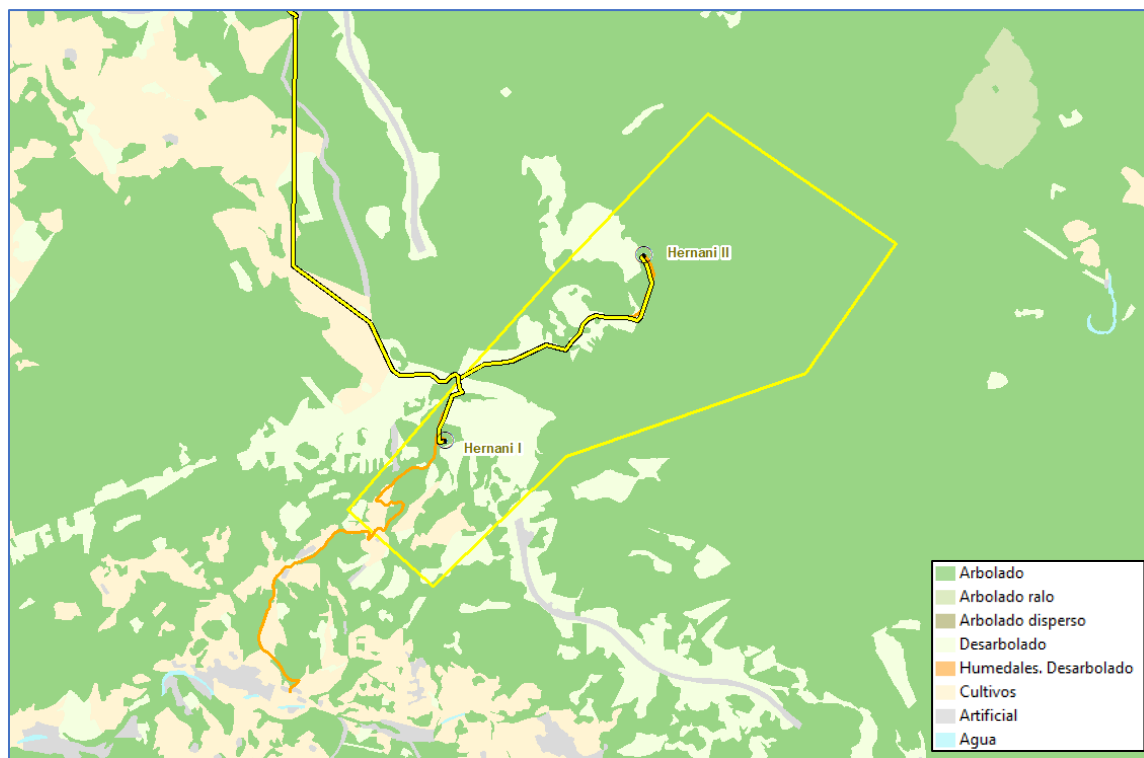


Figura 29. Usos del suelo de la alternativa 2. Fuente: Mapa forestal y propia.

A continuación, se recoge un resumen de los aspectos considerados, en la evaluación de la alternativa 2:

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 2					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS ACTUALES	- Seguridad del suministro		-	-	5
	- Aportación al crecimiento económico de la zona				
	- Sostenibilidad del sistema				
	- Lucha contra el cambio climático				
CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS	Número de aerogeneradores	-	Valor de -1 a -3 según el número. Menor tamaño -1	2 aerogeneradores	-1
	Accesibilidad del parque		Muy buena valor de 1 Buena valor de 0 Regular valor de -1	Mala, se encuentra alejado de vías principales y en una zona con orografía complicada	-2
	Cercanía a núcleos de población		Alternativa más cercana -3 Alternativa más alejada -1	A 1.870m de Berrobi	-2
	Longitud de la línea de evacuación		Alternativa con mayor longitud valor - 5 Alternativa intermedia - 3 Alternativa con menor, -1	16.723 metros de LASAT	-3
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOBRE EL QUE SE DESARROLLA	Condiciones Geológicas y Geotécnicas	Mapa Geológico de España a escala 1:50.000	Si presentan carácter desfavorable para la ubicación -1, si no 0	Sin carácter desfavorable	0
	Fisiografía y relieve. Geomorfología.	GEOPORTAL del MITERD	Pendientes bajas 0 Pendientes elevadas -2	Todos los aerogeneradores se sitúan sobre pendientes de 29-44%	-2
	Suelos (tipología y uso)	Mapa Forestal de España a escala 1:50.000	Menor afección a vegetación natural -1 Mayor afección -3	Ambos aerogeneradores se sitúan sobre bosque de replantación	-3
	Hidrología	Base Cartográfica Nacional	Si existe un cauce que atraviesa la parcela -3 Si existe un cauce que limita con el trazado -1 Si no hay afección 0	Uno de los aerogeneradores se sitúa muy próximo al arroyo “Ibin Erreka”	-1
	Paisaje	MDT05 ETRS89	Si existe visibilidad desde municipios -1, si no 0	Visible desde distintos municipios	-1
	Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 (ENP)	MITERD	Si el trazado limita o se asienta con ENP-3 Si se localiza a menos de 3000 metros de ENP -1	El aerogenerador más cercano se encuentra a 994 m del ZEC Río Leitzaran	-1

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 2					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Hábitats de Interés Comuntario	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si hay afección directa -3, y si además es prioritario -5	Afecta al HIC 4030 y 6230*	-5
	Montes de Utilidad Pública	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si existe afección por aerogenerador o nuevo acceso -3 Si existe afección en un camino existente -1 Si no existe afección 0	Los aerogeneradores propuestos afectan a esta figura.	-3
	Vías pecuarias	Red General de Vías Pecuarias	Si existe un aerogenerador que afecta a una vía -3 Si existen cruzamientos de los accesos o la evacuación -1 Si no hay afección 0	El proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria.	0
	Planeamiento urbanístico	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado a la obtención de la compatibilidad urbanística. Compatible +1, condicionado 0	Ligado a obtención de compatibilidad urbanística	0
	Patrimonio Cultural. Arqueológica, Paleontológica	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado al permiso Compatible +1, condicionado 0	Sin afección a bienes conocidos, aunque pendiente de prospección arqueológica.	0
	Zonificación ambiental para energías renovables: eólica	Cartografía del MITERD	Índice Máximo: -3 Muy alta: -2 Alta: -1 Moderada y baja: 0	Uno de los aerogeneradores se sitúa en zona de exclusión eólica y ambos en zona de sensibilidad Alta	-3
RIESGOS	Inundación	Cartografía proporcionada por el MITERD y CHE	Si existe riesgo -1, si no 0	Uno de los aerogeneradores se encuentra parcialmente en T-500	-1
	Movimientos en masa	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si hay riesgo -1, si no 0	Potencialidad media-alta en todos los aerogeneradores.	-1
VALORACIÓN TOTAL					-24

Tabla 27. Análisis multicriterio de la alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

7.1.4 ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 propuesta cuenta con dos aerogeneradores localizados en el término municipal de Berastegui.

Los terrenos propuestos para la alternativa 3 de la instalación de los aerogeneradores del parque eólico se localizan en las siguientes parcelas catastrales:

Aerogenerador	Término Municipal	Polígono	Parcela
Hernani I	Berastegui	09	182
Hernani II	Berastegui	10	110

Tabla 28. Información catastral de la Alternativa 3 de ubicación

La línea de evacuación diseñada tiene una longitud de 19,74 km aproximadamente y discurre de forma combinada aéreo-subterránea. Uno de los aerogeneradores se sitúa sobre terreno arbolado (bosque de plantación de *Q. rubra* y *F. sylvatica*) mientras que el segundo aerogenerador se sitúa sobre un pastizal natural. Sería necesaria la retirada de algunos de estos árboles tanto para la instalación del aerogenerador, como para el acceso a los mismos.

Estos terrenos no están garantizados para la construcción del parque eólico.

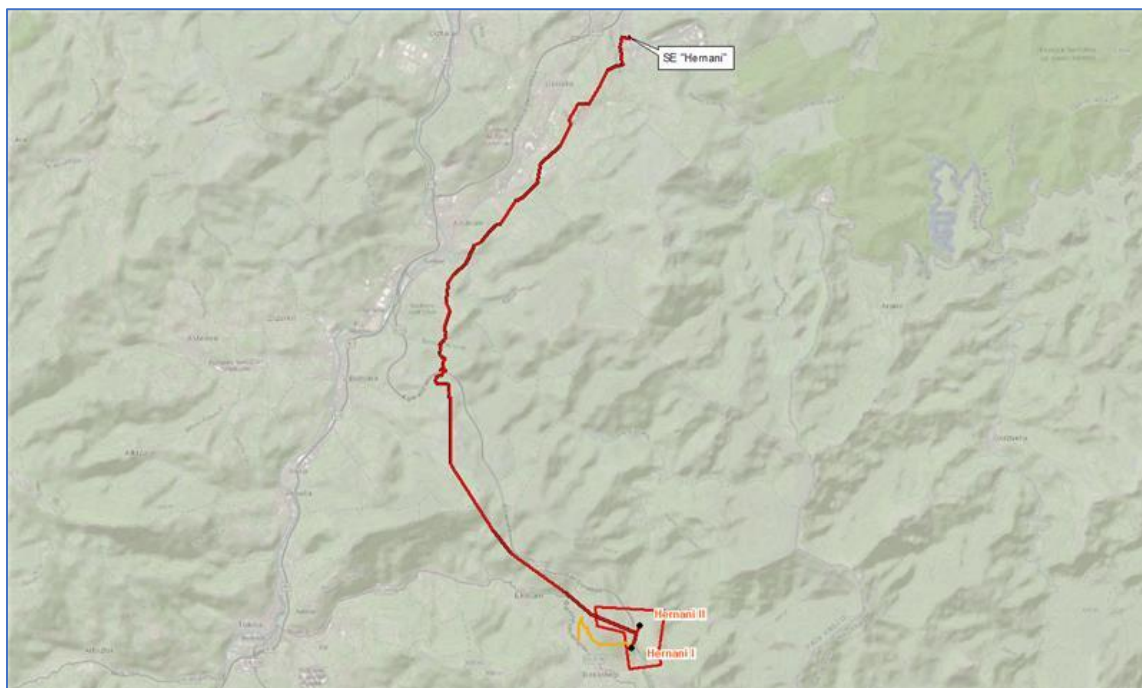


Figura 30. Ubicación de la alternativa 3. Fuente propia.

Los principales aspectos ambientales a tener en cuenta son:

Como se indica anteriormente, uno de los aerogeneradores se ubica sobre terreno arbolado.

Por otro lado, la línea discurre en su mayoría por terreno de cultivo, aunque también afecta a manchas de arbolado y otra vegetación natural. Está diseñada de forma combinada, aéreo-subterránea. Su gran extensión hace que los impactos se multipliquen con respecto a los de otras alternativas.

En cuanto a los HIC, uno de los aerogeneradores así como parte los accesos afectan a HIC9120 “Bosques de haya (*Fagus sylvatica*) o hayedos-abetales desarrollados mayoritariamente sobre rocas ácidas y suelos no muy profundos”. La línea eléctrica, por su parte, afecta a tres HIC, uno de ellos prioritario (HIC 6510, HIC 4030 y HIC 91E0*).

En el caso de la hidrología y el cruce de cauces, cabe destacar que las posiciones de los aerogeneradores no afectan a zonas de inundación de los cauces cercanos (T-500). La línea de evacuación realiza dos cruzamientos con los ríos Leitzaran y Urumea, y otros con ocho cauces menores.

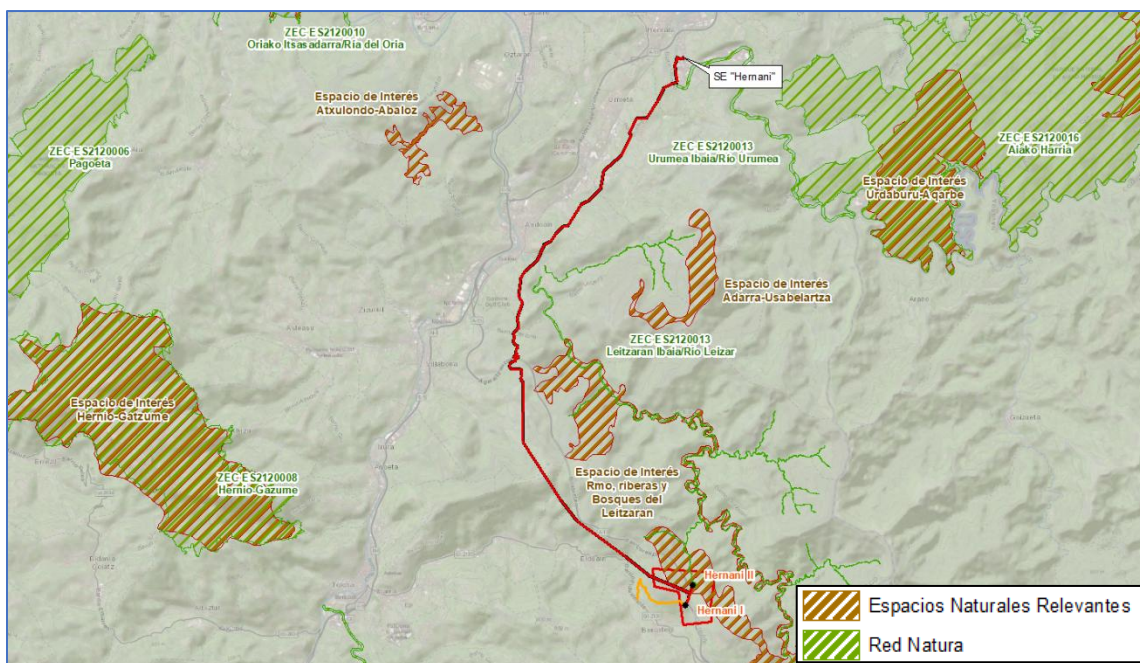


Figura 31. Entorno de la alternativa 3. Fuente: propia.

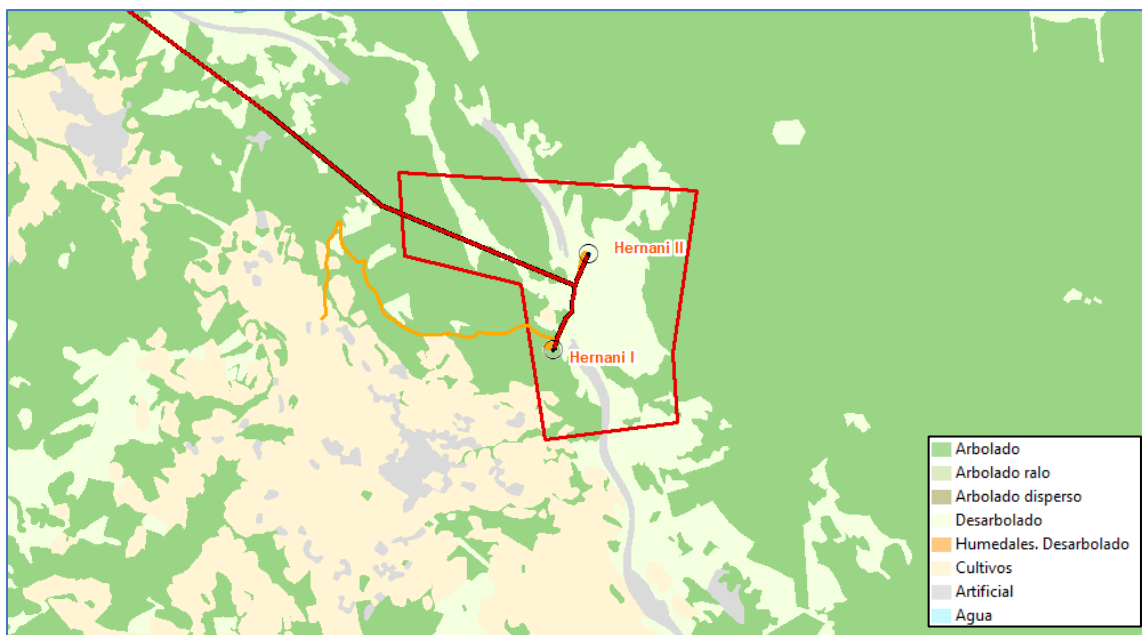


Figura 32. Usos del suelo de la alternativa 3. Fuente: Mapa forestal y propia.

A continuación, se recoge un resumen de los aspectos considerados, en la evaluación de la alternativa 3:

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 1					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS ACTUALES	- Seguridad del suministro		-	-	5
	- Aportación al crecimiento económico de la zona				
	- Sostenibilidad del sistema				
	- Lucha contra el cambio climático				
CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS	Número de aerogeneradores	-	Valor de -1 a -3 según el número. Menor tamaño -1	2 aerogeneradores	-1
	Accesibilidad del parque		Muy buena valor de 1 Buena valor de 0 Regular valor de -1 Mala -2	Regular, se encuentra alejada de vías principales	-1
	Cercanía a núcleos de población		Alternativa más cercana -3 Alternativa más alejada -1	A 415 m de Berastegui	-3
	Longitud de la línea de evacuación		Alternativa con mayor longitud valor - 5 Alternativa intermedia - 3 Alternativa con menor, - 1	19.744 metros de LASAT	-5
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOBRE EL QUE SE DESARROLLA	Condiciones Geológicas y Geotécnicas	Mapa Geológico de España a escala 1:50.000	Si presentan carácter desfavorable para la ubicación -1, si no 0	Sin carácter desfavorable	0
	Fisiografía y relieve. Geomorfología.	GEOPORTAL del MITERD	Pendientes bajas 0 Pendientes elevadas -2	Todos los aerogeneradores se sitúan sobre pendientes de entre el 20 y 31%	-2
	Suelos (tipología y uso)	Mapa Forestal de España a escala 1:50.000	Menor afección a vegetación natural -1 Mayor afección -3	Uno de los aerogeneradores afecta a Bosque de plantación y otro a herbazal-pastizal	-2
	Hidrología	Base Cartográfica Nacional	Si existe un cauce que atraviesa la parcela -3 Si existe un cauce que limita con el trazado -1 Si no hay afección 0	Ningún aerogenerador se sitúa en las inmediaciones de un cauce	0
	Paisaje	MDT05 ETRS89	Si existe visibilidad desde municipios -1, si no 0	Visible desde distintos municipios	-1
	Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 (ENP)	MITERD	Si el trazado limita o se asienta con ENP-3 Si se localiza a menos de 3000 metros de ENP -1	El aerogenerador más cercano se encuentra a 54 metros del ZEC Río Leizaran	-3

ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS ALTERNATIVA 1					
	ASPECTO	FUENTE CONSULTADA	CRITERIO DE VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALOR
	Hábitats de Interés Comuntario	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si hay afección directa -3, y si además es prioritario -5	Uno de los aerogeneradores afecta a HIC 9120	-3
	Montes de Utilidad Pública	Cartografía proporcionada por el MITERD	Si existe afección por aerogenerador o nuevo acceso -3 Si existe afección en un camino existente -1 Si no existe afección 0	Los aerogeneradores propuestos no afectan a esta figura.	0
	Vías pecuarias	Red General de Vías Pecuarias	Si existe un aerogenerador que afecta a una vía -3 Si existen cruzamientos de los accesos o la evacuación -1 Si no hay afección 0	El proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria.	0
	Planeamiento urbanístico	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado a la obtención de la compatibilidad urbanística. Compatible +1, condicionado 0	Ligado a la obtención de la compatibilidad urbanística	0
	Patrimonio Cultural. Arqueológica, Paleontológica	Normas subsidiarias de Barrundia y Elburgo	Ligado al permiso Compatible +1, condicionado 0	Sin afección a bienes conocidos, aunque pendiente de prospección arqueológica.	0
	Zonificación ambiental para energías renovables: eólica	Cartografía del MITERD	Índice Máximo: -3 Muy alta: -2 Alta: -1 Moderada y baja: 0	Uno de los aerogeneradores se encuentra en zona de exclusión y sensibilidad máxima	-3
RIESGOS	Inundación	Cartografía del MITERD, CHE y elaboración propia	Si existe riesgo -1, si no 0	Todos los aerogeneradores se encuentran en zonas no inundables para T-500	0
	Movimientos en masa	Cartografía del MITERD	Si hay riesgo -1, si no 0	Potencialidad media en todos los aerogeneradores.	-1
VALORACIÓN TOTAL					-20

Tabla 29. Análisis multicriterio de la alternativa 3. Fuente: Elaboración propia.

7.1.5 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE UBICACIÓN

Se ha realizado un análisis multicriterio de las alternativas de ubicación del parque eólico. En la siguiente tabla se sintetizan las principales afecciones de las alternativas propuestas. A modo de comparativa se colorean en verde la más respetuosa con el medio ambiente, en rojo la menos respetuosa y en naranja y amarillo un valor intermedio:

CRITERIO	ASPECTO	ALTERNATIVAS			
		0	1	2	3
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS ACTUALES	- Seguridad del suministro				
	- Aportación al crecimiento económico de la zona	-11	5	5	5
	- Sostenibilidad del sistema				
	- Lucha contra el cambio climático				
CARACTERÍSTICAS INTRÍNECAS	Número de aerogeneradores	0	-1	-1	-1
	Accesibilidad del parque	0	-1	-2	-1
	Cercanía a núcleos de población	0	-1	-2	-3
	Longitud de la línea de evacuación	0	-1	-3	-5
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOBRE EL QUE SE DESARROLLA	Condiciones Geológicas y Geotécnicas	0	0	0	0
	Fisiografía y relieve. Geomorfología.	0	-2	-2	-2
	Suelos (tipología y uso)	0	-1	-3	-2
	Hidrología	0	0	-1	0
	Paisaje	0	-1	-1	-1
	Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 (ENP)	0	-1	-1	-3
	Hábitats de Interés Comunitario	0	0	-5	-3
	Montes de Utilidad Pública	0	-3	-3	0
	Vías pecuarias	0	0	0	0
	Planeamiento urbanístico	0	0	0	0
	Patrimonio Cultural. Arqueológica, Paleontológica	0	0	0	0
	Zonificación ambiental para energías renovables: eólica	0	0	-3	-3
RIESGOS	Inundación	0	0	-1	0
	Movimientos en masa	0	-1	-1	-1
VALORACIÓN GLOBAL		-11	-8	-24	-20

Tabla 30. Comparativa de afecciones de las alternativas. Fuente propia.

La alternativa 0, como se ha comentado, no es una opción contemplada ni viable si tenemos en cuenta la actual dependencia energética de los combustibles fósiles. La puesta en funcionamiento del parque eólico proyectado supondrá apostar por el uso de energías renovables y no contaminantes para la generación de energía eléctrica, disminuyendo la cantidad de gases efecto invernadero vertidos a la atmósfera en la búsqueda de un equilibrio sostenible con el medio ambiente.

Se debe partir de la premisa que cualquier alternativa de una parque eólico provocará efectos en el medio ambiente. Se ha intentado que los impactos provocados sean compatibles con los espacios protegidos o sensibles, no obstante, la vigilancia ambiental velará por una correcta aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Además, se priorizarán las alternativas que se adapten a corredores energéticos existentes y se garantice una fácil accesibilidad con el objetivo de no afectar a vegetación natural.

En lo que se refiere a las exigencias previsibles en tiempo, respecto a la utilización del suelo y otros recursos naturales, se estima que los plazos serán muy similares o iguales para las tres alternativas ya que vienen condicionados en mayor medida por las características técnicas del proyecto. Estos plazos son los siguientes:

FASE	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
CONSTRUCCIÓN	12 MESES	12 MESES	12 MESES
EXPLOTACIÓN	30 AÑOS	30 AÑOS	30 AÑOS
DESMANTELAMIENTO	12 MESES	12 MESES	12 MESES

Tabla 31. Exigencias previsibles en tiempo de las alternativas. Fuente propia.

En lo que se refiere a la fase de explotación, cabe resaltar que la vida útil del Proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período se evaluará mantener en operación el parque, pudiendo ser su vida útil de unos 5 ó 10 años más en función del estado de las estructuras.

La alternativa 1 es claramente la más respetuosa con el medio ya que se sitúa a una distancia de los núcleos urbanos intermedia, es la más cercana al punto de conexión (por lo que su evacuación es más corta), afecta en menor medida a cursos de agua y, aunque afecta a vegetación natural, los aerogeneradores no afectan a HIC.

Es por ello, por lo que se ha planteado el diseño del parque para esta alternativa y por tanto en el inventario ambiental se ha realizado una revisión más exhaustiva en relación con esta alternativa.

7.2 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Desde el punto de vista del diseño, la construcción de parques eólicos está bastante estandarizada. Sin embargo, uno de los aspectos que requiere un análisis más detallado es el sistema de cimentación para los aerogeneradores. Existen varias opciones disponibles, destacando las siguientes:

7.2.1 CIMENTACIÓN MEDIANTE ZAPATAS DE HORMIGÓN

Este tipo de cimentación requiere la nivelación del terreno mediante movimientos de tierra necesarios para adecuar la pendiente y preparar la base. Se construye una zapata de hormigón armado en el lugar donde se instalará el aerogenerador, proporcionando una base sólida y estable. Este método es adecuado en terrenos de buena capacidad portante y donde sea posible realizar obras civiles de mayor envergadura.

7.2.2 CIMENTACIÓN MEDIANTE PILOTES

En terrenos con características geotécnicas desfavorables, como suelos blandos o con baja capacidad de carga, se puede optar por la cimentación mediante pilotes. Este sistema consiste en hincar pilotes de hormigón o acero a una profundidad considerable para alcanzar estratos más firmes. Los aerogeneradores se anclan sobre una plataforma unida a los pilotes, asegurando la estabilidad estructural sin necesidad de realizar grandes movimientos de tierra superficiales.

7.2.3 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE DISEÑO

Seguidamente se muestran las ventajas e inconvenientes de cada uno de los sistemas de cimentación.

SISTEMA DE FIJADO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Zapata de hormigón	No es necesaria la perforación del terreno.	Solo optimo en terrenos de buena capacidad portante. Grandes movimientos de tierra.
Pilotes	No es necesario un gran movimiento de tierras en superficie.	Solo optimo en suelos blandos. Mayor coste.

Tabla 32. Ventajas e inconvenientes de los tipos de fijación de estructuras. Fuente propia.

La alternativa técnica que se elegirá corresponde al modelo mixto para una mayor seguridad y adaptabilidad a todo tipo de suelos.

8 INVENTARIO AMBIENTAL

8.1 CLIMATOLOGÍA

La climatología juega un papel fundamental en la configuración del paisaje de Villabona, Andoain, Urnieta y Hernani, influyendo directamente en la vegetación, el tipo de suelo y la topografía. Estos elementos, a su vez, son factores determinantes para la fauna que habita en esta área de Guipúzcoa.

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, que busca identificar los diferentes tipos de clima a nivel mundial mediante un sistema de letras que indican las características de temperatura y precipitación, a estos municipios les correspondería principalmente un clima "**Cfb**": **C** (clima templado), **f** (sin estación seca) y **b** (verano suave).

Este tipo climático se caracteriza por ser templado con veranos suaves y precipitaciones abundantes y distribuidas de manera relativamente uniforme a lo largo del año, aunque es posible que se observe un ligero descenso en los meses estivales. A diferencia de la zona interior mencionada en el ejemplo, aquí la influencia oceánica es más marcada, lo que generalmente se traduce en una menor oscilación térmica anual y una ausencia más clara de una estación seca definida.

Si bien los datos climáticos específicos pueden variar ligeramente entre estos municipios cercanos, podemos ofrecer una aproximación general. La temperatura media anual se situaría en torno a los **13-14 °C**, reflejando la suavidad del clima costero. Los veranos serían moderados, con temperaturas máximas promedio en agosto alrededor de los **23-25 °C**, mientras que los inviernos serían frescos, con temperaturas mínimas promedio en enero en torno a los **3-5 °C**. La variación térmica anual sería, por tanto, algo menor que en la zona interior, situándose alrededor de los **20-22 °C**.

Las precipitaciones son significativas y constantes a lo largo del año, superando generalmente los **1200-1400 mm anuales**. Los meses de verano suelen ser ligeramente menos lluviosos, pero sin llegar a definirse como una estación seca. Los meses con mayor

precipitación suelen ser los de otoño e invierno. La diferencia de precipitación entre el mes más seco y el más húmedo tendería a ser menor que en la zona interior, reflejando una distribución más homogénea de las lluvias.

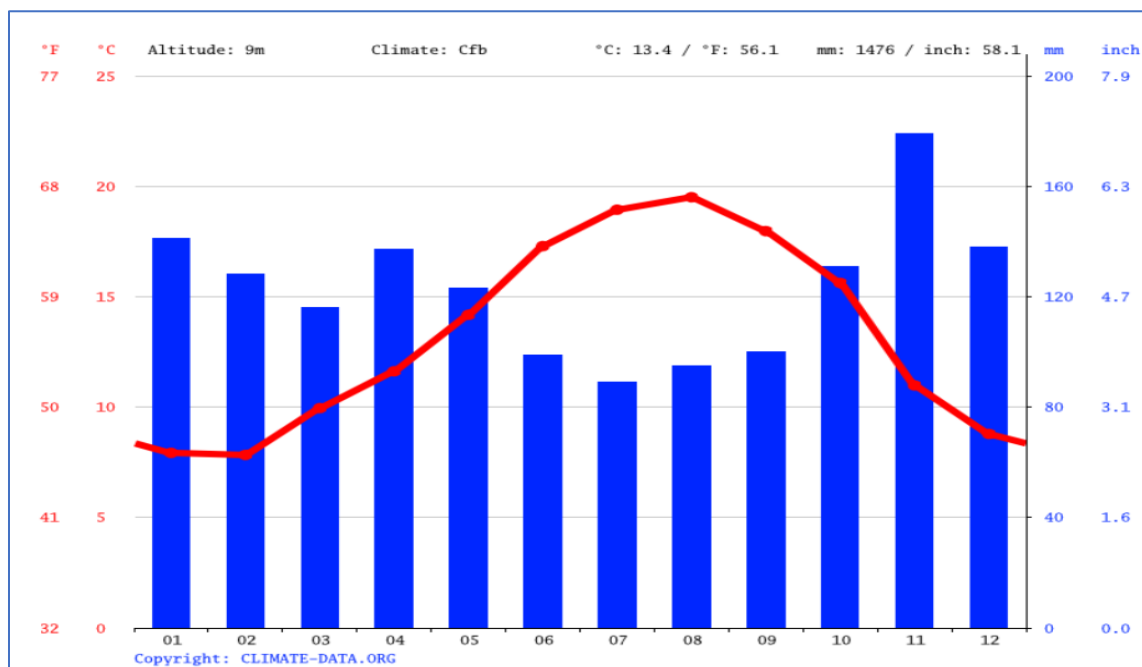


Figura 33. Climograma de Hernani. Fuente: www.climate-data.org

El régimen de vientos en esta zona de Guipúzcoa está marcado por la predominancia de los vientos del noroeste asociados a las borrascas atlánticas, la presencia de vientos del sur más cálidos en ciertas épocas del año, y la influencia de brisas marinas y terrestres a nivel local. La topografía añade una capa de complejidad, modificando la dirección y la intensidad de los vientos según la ubicación específica.

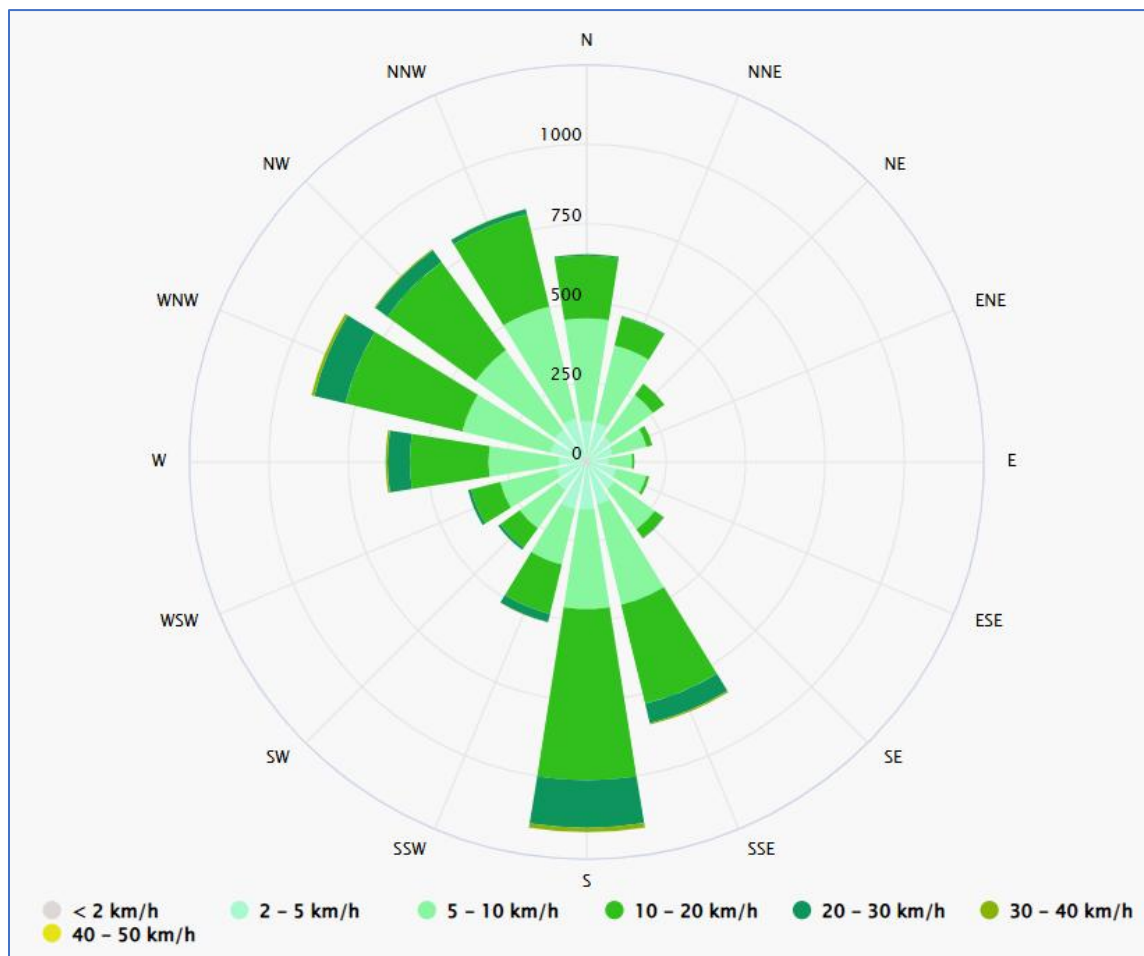


Figura 34. Rosa de los vientos de Hernani. Fuente: www.meteoblue.com

8.2 SALUD HUMANA

Debido a la tipología del proyecto, no se consideran efectos significativos sobre la salud humana derivados de la generación de energía en Parques Eólicos.

Si tenemos en cuenta los posibles aspectos que pueden ocasionar daños o perjuicios en la salud, se destacan los siguientes:

8.2.1 CALIDAD DEL AIRE

Durante la fase de ejecución y desmantelamiento, el único parámetro de la calidad del aire que podrá verse incrementado son las partículas en suspensión, por lo cual se ha considerado necesaria su inclusión en la valoración de impactos.

Durante la fase de explotación la realización del proyecto supondría un impacto positivo, ya que el uso de energías renovables supone una mejora en la calidad del aire al utilizar una fuente energética que no ocasiona óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ni emisiones de material particulado. Los cuales son perjudiciales y pueden causar problemas de salud.

Es decir, apostar por el uso de la energía eólica reduciría el número de casos de bronquitis crónica, problemas respiratorios y cardiovasculares.

Según el visor del Índice de Calidad del Aire del Ministerio para la Transición Ecológica, las redes de control más cercanas (Andoain y Hernani) presentan una calidad muy buena, aunque con valores de calidad medios por PM10 y PM2.5 en algunas situaciones meteorológicas.

Por tanto, los contaminantes se encuentran dentro de los límites fijados por la normativa vigente y no existen problemas de contaminación en la zona.

8.2.2 CONFORT SONORO

El ruido, considerado como un sonido no deseado por el receptor o como una sensación auditiva desagradable y molesta, es causa de preocupación por sus efectos sobre la salud y sobre el comportamiento de los seres vivos.

La actuación que va a tener lugar va a suponer un incremento de los niveles sonoros en la fase de ejecución y desmantelamiento, en la que éstos se verán incrementados ligeramente debido al uso de maquinaria. Sin embargo, la zona se encuentra retirada del núcleo urbano y se adoptarán las medidas relativas a la prevención de ruido, por lo que no se producirán afecciones significativas sobre la población.

Durante la fase de explotación, los elementos de producción de energía eólica producen un aumento del actual nivel sonoro, de aproximadamente 35 dB a 250m. Los resultados de algunos estudios (Bravo, M. 2008) indican que el ruido emitido es estacionario, tiene componentes de baja frecuencia principalmente, y el nivel global a pie de aerogenerador en el caso más elevado es menor de 70 dBA.

Por otro lado, se llevarán a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizarán de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados será muy bajo, por ello se considera que la generación de ruido será de escasa entidad y no significativa.

8.3 CAMBIO CLIMÁTICO

La actividad correspondiente a la instalación del parque eólico no está catalogada como potencialmente contaminadora de la atmósfera según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la cual califica como Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera, aquellas que por su propia naturaleza, ubicación o por los procesos tecnológicos utilizados constituyan una fuente de contaminación cuyas características pueden requerir que sean sometidas a un régimen de control y seguimiento más estricto.

Los parques eólicos no emiten CO₂ a la atmósfera, no dan lugar a la formación de NO_x y no contribuyen a la formación de lluvia ácida.

Por todo lo anterior no se considera ningún efecto negativo sobre el cambio climático. Sin embargo, se estima que se produce un efecto positivo ya que se apuesta por el uso de energía renovables en vez de otras fuentes de energía convencionales como el petróleo, el gas o el carbón.

8.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

8.4.1 GEOLOGIA Y LITOLOGÍA

Según el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie), el ámbito de estudio se encuentra en la Hoja 64 (San Sebastián).

Desde el punto de vista geológico, la Hoja 64 (San Sebastián) se sitúa en una zona clave de la geología del País Vasco, marcando la transición entre la Cuenca Cantábrica oriental y la influencia de los Pirineos occidentales. El área representada en esta hoja exhibe una topografía diversa, caracterizada por la presencia de relieves montañosos que

descienden abruptamente hacia la costa cantábrica, intercalándose con valles fluviales y pequeñas llanuras litorales.

En cuanto a los materiales geológicos, presenta una rica variedad de rocas sedimentarias que abarcan un amplio rango de edades. Son especialmente relevantes las formaciones del Mesozoico, con una importante representación de calizas, margas y dolomías del Cretácico, que a menudo forman los relieves más destacados. También se encuentran materiales del Terciario, asociados a los procesos de plegamiento y elevación de la región, así como depósitos cuaternarios ligados a la acción del mar y de los ríos que drenan la zona.

TRIÁSICO INFERIOR - ANISIENSE (Código 105):

Unidad con areniscas, arcillas y conglomerados. Fósiles esporádicos para datación.

NORIENSE - RHAETIENSE (Código 114):

Dolomías, calizas y margas estratificadas. Posibles restos marinos y continentales.

PLIENSBACHIENSE - AALENIENSE (Código 119):

Alternancia de margas, calizas arcillosas y niveles ferruginosos. Abundantes amonitas.

AALENIENSE - CALLOVIENSE (Código 120):

Margas, arcillas y calizas con fauna marina (belemnites, braquiópodos).

OXFORDIENSE - KIMMERIDGIENSE (Código 128):

Calizas, margas y posibles arrecifes de coral. Ammonites bien conservados.

CENOMANIENSE - SANTONIENSE (Código 210):

Margas, calizas y areniscas con microfósiles (foraminíferos).

SANTONIENSE - MAASTRICHTIENSE (Código 250):

Calizas, margas y posibles rudistas. Ricos en fósiles marinos.

HOLOCENO (Código 501):

Sedimentos recientes variables (aluviones, depósitos litorales, etc.) con restos modernos.

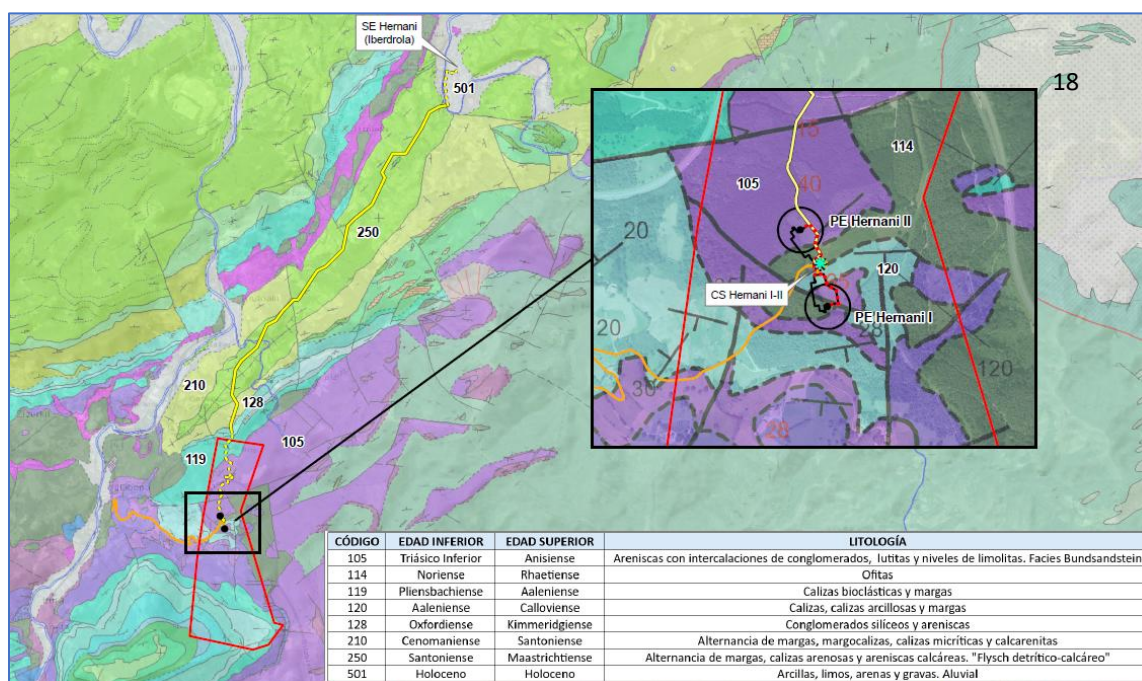


Figura 35. Geología y litología. Fuente: Propia e IGME. MAGNA 50 Hoja 64 (San Sebastián)

8.4.2 GEOMORFOLOGÍA

La totalidad de la planta está situada en una zona montañosa. Atendiendo a la cartografía del GEOPORTAL del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y del Ministerio para la Transición Ecológica, la **pendiente en la zona de implantación de los aerogeneradores se considera fuertemente inclinadas (8,5 a 16,7º).**

La **erosión, de forma general, es media/alta** en el conjunto del ámbito del proyecto. Así, en el Inventario Nacional de Erosión del Suelo, se han comprobado las erosiones del tipo laminar (5-25 t/ha·año)), eólica (baja), potencial (muy alta, >200) y movimientos en masa (alta en el área de implantación de los aerogeneradores y en gran parte del trazado).

8.4.3 TECTÓNICA

la tectónica de la Hoja 64 (San Sebastián) se caracteriza por una intensa deformación compresiva que ha generado plegamientos, fallas y cabalgamientos en las rocas mesozoicas y terciarias. Estos procesos están directamente relacionados con la orogenia alpina y la formación de los Pirineos Occidentales, dando como resultado un paisaje geológico complejo y dinámico.

8.5 EDAFOLOGÍA

En esta área se identifica una asociación de suelos donde coexisten principalmente Hapludalfs, pertenecientes al orden de los Alfisoles.

Los Alfisoles son suelos que han desarrollado un horizonte subsuperficial de acumulación de arcilla y presentan una alta saturación de bases, típicos de ambientes templados y húmedos. Dentro de los Alfisoles, los Udalfs son aquellos que se encuentran en regiones con un régimen de humedad údico, es decir, donde la humedad del suelo es adecuada durante la mayor parte del año. Los Hapludalfs, a su vez, representan el grupo más simple dentro de los Udalfs, caracterizados por un horizonte argílico sin rasgos distintivos adicionales.

Junto a estos Alfisoles, se presenta el tipo de suelo Eutrochrept, clasificado dentro del orden de los Inceptisoles. Los Eutrochrepts son suelos jóvenes o moderadamente desarrollados con un horizonte superficial ócrico, bajo en materia orgánica, pero con una alta saturación de bases, lo que les confiere una fertilidad relativamente buena. La presencia de esta asociación sugiere una interacción compleja de los factores formadores del suelo en la región.

8.6 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

8.6.1 HIDROLOGÍA

El Clúster Eólico Hernani I y II, se localiza sobre dos cuencas pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. En total el proyecto discurre por cinco subcuencas, pertenecientes a las cuencas del Oria, Leizaran y Urumea.

Atendiendo a la cartografía en formato digital de la Base Cartográfica Nacional (BTN) se comprueba que los aerogeneradores no se encuentran en la zona de afección de arroyos conocidos.

Sin embargo, la línea de evacuación cruza el río Leitzaran y el río Urumea, además del Beltza Erreka, Altun Erreka y dos arroyos innominados. Todos los cruzamientos previstos se realizan en tipología aérea.

En la implantación de los aerogeneradores se ha respetado siempre, como mínimo, la anchura de Dominio Público y 5 metros de zona de servidumbre a cada lado del cauce. Dado que con la Línea de Evacuación se ocupa la zona de policía del cauce se solicitará autorización de obras e instalaciones en zona de policía al organismo responsable. El área de implantación de los aerogeneradores no se localiza sobre áreas de riesgo potencial de inundación según los cálculos realizados para T-500.

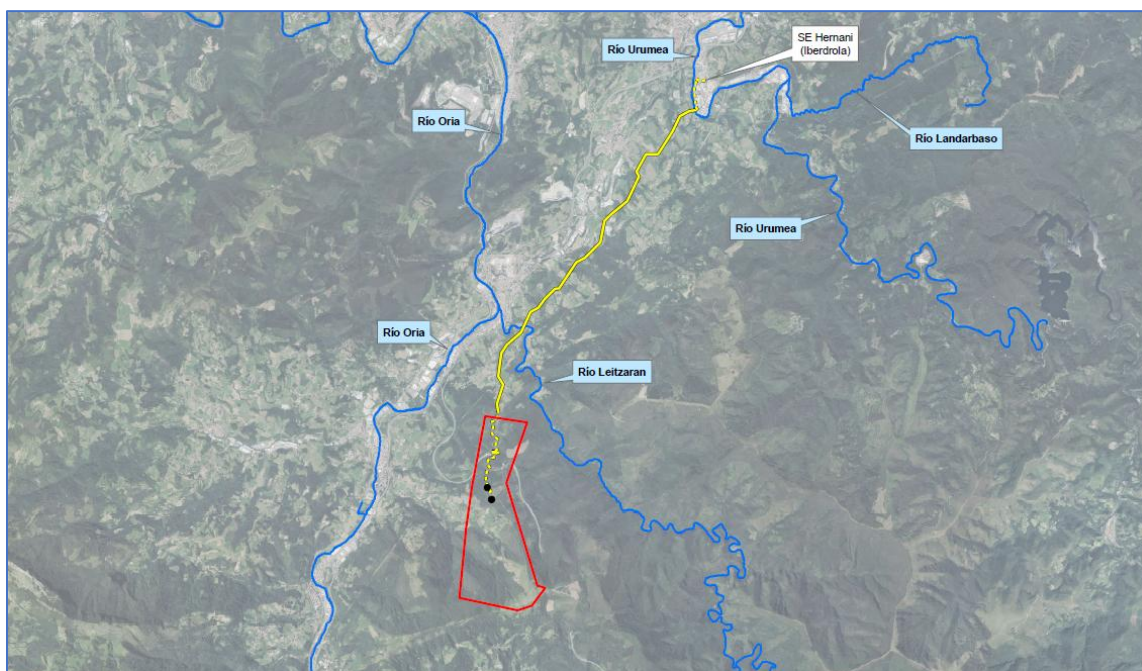


Figura 36. Red hidrográfica. Fuente: Cartografía de los ríos y arroyos del entorno del proyecto.

8.6.2 HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología de estos municipios está fuertemente condicionada por la presencia dominante de **acuíferos kársticos** desarrollados en las extensas formaciones de **calizas del Cretácico**. Estos acuíferos son la principal reserva de agua subterránea de la zona y se caracterizan por una **elevada permeabilidad** debido a la disolución de la roca caliza, formando complejas redes de conductos y cavidades subterráneas.

El almacenamiento de agua en estos acuíferos puede ser considerable, aunque su comportamiento se define por un **flujo de agua relativamente rápido**, lo que implica una respuesta ágil a la recarga por precipitación y, simultáneamente, una **mayor vulnerabilidad a la contaminación** de origen superficial.

La **descarga natural** de estos acuíferos se manifiesta en la abundancia de **manantiales** distribuidos por la región, algunos de los cuales han sido y siguen siendo utilizados para el abastecimiento de agua potable a nivel local. Existe una **interacción hidráulica significativa** entre estos acuíferos subterráneos y la **red fluvial del Urumea** y sus afluentes, donde en ciertos tramos el río recarga los acuíferos y en otros los acuíferos contribuyen al caudal base del río.

Aunque los acuíferos kársticos son los más relevantes, también pueden existir **acuíferos de menor importancia** en las formaciones detríticas intercaladas en la secuencia cretácica. La **estructura geológica compleja** (pliegues, fallas) y la **topografía** montañosa influyen en la extensión, geometría y comportamiento de estos sistemas acuíferos.

8.7 PAISAJE

8.7.1 DESCRIPCIÓN Y UNIDADES

Se entiende como paisaje a “las configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” (MATA, R. y SANZ, C., Atlas de los Paisajes de España). También adquieren relevancia en el paisaje los aspectos culturales, representaciones e imágenes, ya que también forman parte del medio perceptual.

Las unidades de paisaje son una combinación de elementos que genera, a una determinada escala, una fisonomía particular, una organización morfológica diferenciada y diferenciable que hace a una parte del territorio distinta de otra como resultado de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones.

Se ha establecido como área de estudio una superficie de 1, 5 y 10 kilómetros alrededor de los aerogeneradores proyectados y de la línea aérea de evacuación, resultando en una superficie total de unas 508,6 Km².

En la siguiente imagen se representa las zonas de influencia (1, 5 y 10 km). Hay que remarcar que únicamente se ha considerado la línea eléctrica de evacuación en su tramo aéreo, ya que la parte subterránea no implicará efectos visuales.

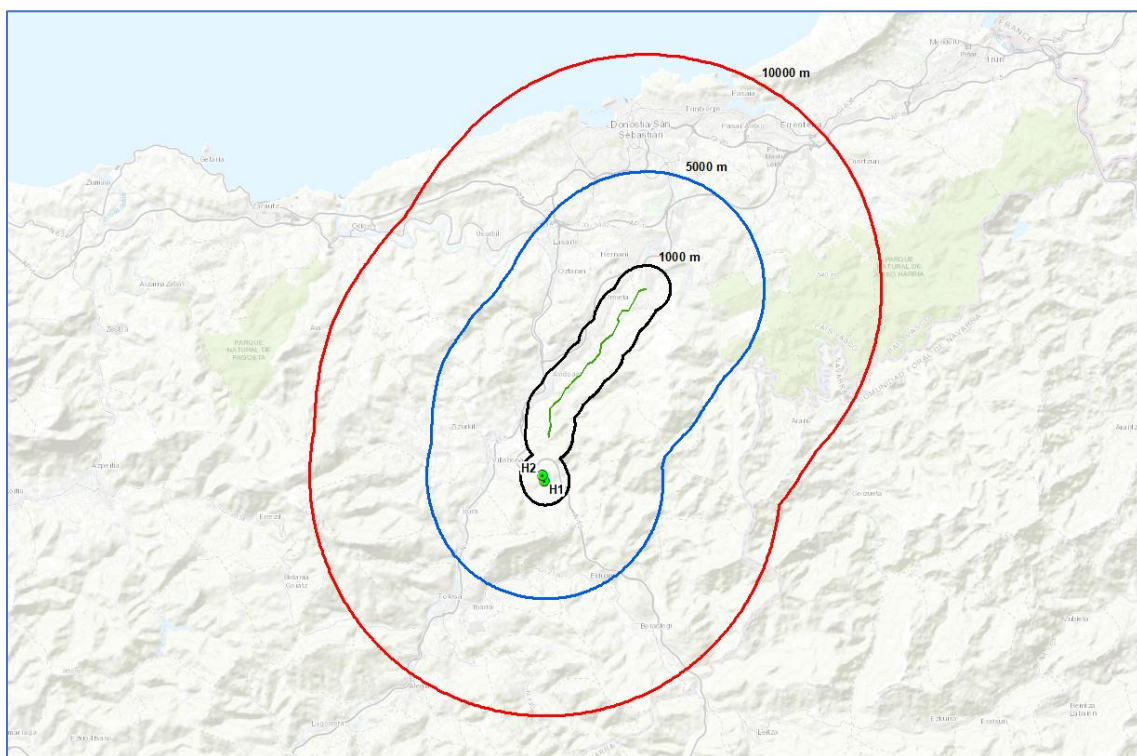


Figura 37. Ámbito de estudio 10 km. Elaboración propia.

Según el Atlas de los Paisajes de España la zona del estudio se enclava sobre las siguientes unidades de paisaje:

Código	Unidad de paisaje	Tipo
29.17	Montes y valles de Leizarán	Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
71.04	Valle del orla entre Andoain y Beasain	Valles industriales vascos
29.18	Montes y valles de Oiartzun y del Bajo Bidasoa	Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
89.01	Bahia, rías y montes litorales del oriente guipuzcoano	Rías y bahías cantabro-atlánticas
90.09	Campas, valles y litoral entre los ríos Deba y Orla	Marinas, montes y valles del litoral cantábrico
29.16	Montes de Arantzeta	Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
29.04	Montes y valles entre el Deba y el Oria	Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo Navarro
114.02	Islas e islotes cantábricos	Otras islas e islotes atlánticos

Tabla 33. Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España.

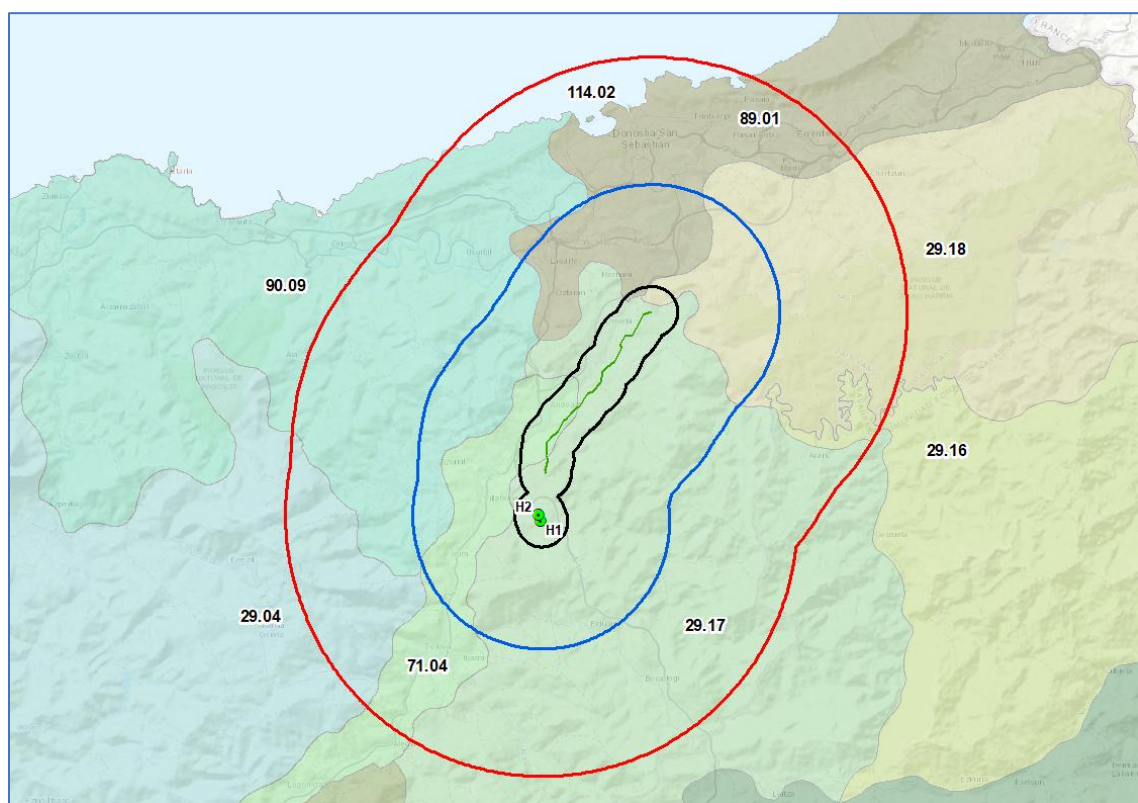


Figura 38. Unidades del paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España.

Según la información cartográfica del Gobierno Vasco, el proyecto se encuentra en dos áreas funcionales denominadas Tolosaldea (donde se encuentran los aerogeneradores) y Donostialdea-Bajo Bidasoa (donde se encuentra la línea aérea de evacuación).

Tolosaldea no dispone de un Catálogo de Paisaje propio aprobado como tal a diferencia de Donostialdea-Bajo Bidasoa. Este catálogo se encuentra en su Plan Territorial Parcial.

En cualquier caso, atendiendo a esa cartografía, podemos indicar que las infraestructuras del proyecto ocupan **tres unidades de paisaje (escala 1:25000)**:

Código	Unidad de paisaje	Tipo
CO.1	Corredor del Bajo Oria	Corredores
M.5	Monte Adarra y Valle de Leitzaran	Montañas interiores
ES.2	Colinas de Goiburu	Elevaciones secundarias

Tabla 34. Unidades del paisaje. Fuente: Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Donostia / San Sebastián.

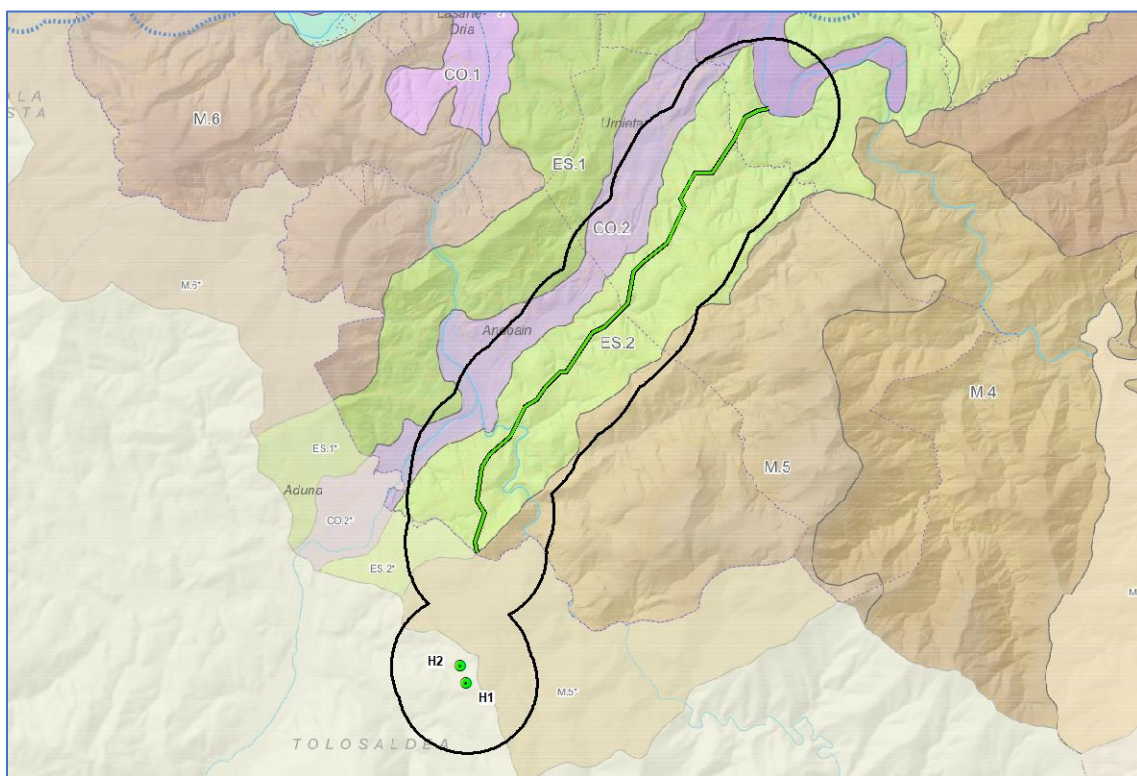


Figura 39. Unidades del paisaje. Fuente: Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Donostia / San Sebastián.

CO.1 – Corredor del Bajo Oria

Se corresponde con el fondo del valle del río Oria, constituyendo un espacio de carácter lineal que funciona como uno de los principales ejes estructurantes del territorio. Los

fondos de valle de los tramos bajos de los principales ríos de Donostialdea se caracterizan por su elevada transformación, asociada al desarrollo de núcleos urbanos, áreas industriales, infraestructuras viarias y ferroviarias y otras actividades económicas.

En el caso del Bajo Oria, el paisaje presenta, por tanto, un carácter marcadamente antropizado, en contraste con las laderas y elevaciones montañosas que lo delimitan. El río y su vegetación asociada constituyen elementos estructurantes dentro de un paisaje donde adquieren especial relevancia las infraestructuras y los asentamientos urbanos. La unidad tiene una superficie aproximada de 600,6 ha dentro del área funcional.

Puede caracterizarse como un paisaje de valle fluvial intensamente transformado, con elevada presencia de elementos urbanos, industriales y de transporte y con una capacidad de absorción visual generalmente superior a la de las unidades montañosas y agroganaderas circundantes.



Figura 1. Paisaje Corredor del Bajo Oria. Fuente: Google earth

M.5 – Monte Adarra y valle de Leizaran

Es una unidad perteneciente al ámbito paisajístico de Montañas interiores y constituye uno de los principales espacios de carácter natural del área. Incluye el entorno del monte

Adarra y el valle de Leitzaran, caracterizado por un relieve montañoso, fuertes pendientes y una importante cobertura forestal.

El catálogo considera Monte Adarra y valle de Leitzaran como un paisaje natural relevante, identificando además enclaves paisajísticos naturales y culturales de especial interés. Entre ellos destacan el propio monte Adarra, la subida desde Besabi y la Vía Verde del Plazaola en el valle de Leitzaran.

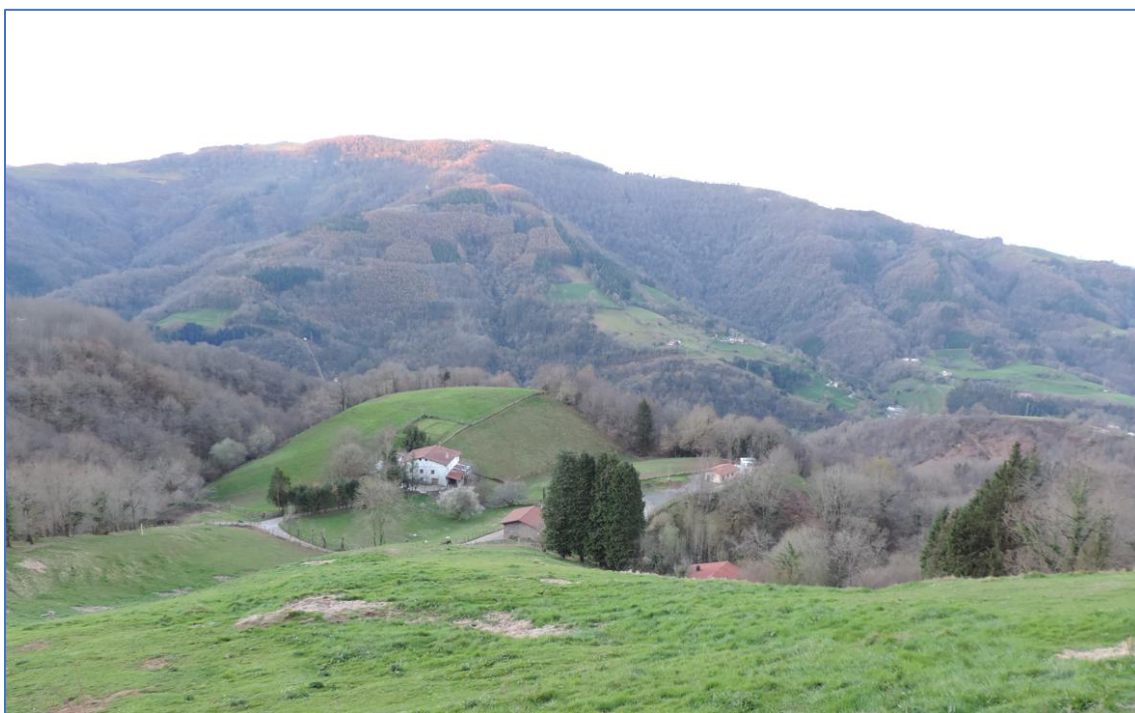


Figura 2. Paisaje Monte Adarra y valle de Leitzaran. Fuente propia.

Se trata, por tanto, de un paisaje con una fuerte componente natural y forestal, en el que el relieve constituye uno de los principales elementos configuradores. La combinación de montañas, valles encajados, masas forestales y elementos culturales vinculados al uso histórico del territorio genera un paisaje de elevada calidad y, al mismo tiempo, de alta fragilidad visual, especialmente en las zonas expuestas desde corredores y puntos de observación.

La ficha oficial de la unidad califica como muy relevantes los enclaves naturales y culturales, los componentes sobresalientes, las vistas positivas, los valores ecológicos, histórico-culturales y sociales, así como la fragilidad intrínseca y la accesibilidad visual contemplativa.

ES.2 – Colinas de Goiburu

Las Colinas de Goiburu constituyen una unidad de elevaciones secundarias situada entre los espacios montañosos del entorno del Adarra y los corredores territoriales. Es un paisaje de transición entre las áreas montañosas y los fondos de valle más urbanizados.

La unidad está formada por una sucesión de colinas y vaguadas de escasa altitud, modeladas sobre materiales calcáreos del Cretácico superior. Su morfología general responde a una especie de rampa descendente, fuertemente incidida por la red de pequeños cursos fluviales, que conecta las montañas del Adarra con la depresión-corredor.



Figura 3. Paisaje Colinas de Goiburu. Fuente propia

Su carácter es fundamentalmente agroganadero, con predominio de prados y praderas, acompañados de cultivos, huertas, manzanales y pequeños retazos de vegetación forestal. La presencia de caseríos y otros elementos asociados al aprovechamiento tradicional del territorio le confiere un marcado carácter de campiña atlántica. El propio catálogo clasifica las Colinas de Goiburu entre los paisajes semitransformados asociados a los recursos tradicionales agropecuarios.

8.7.2 VISIBILIDAD DEL PAISAJE

Para calcular la visibilidad del paisaje hay que considerar los umbrales humanos de percepción nítida, difusa y general que de forma convencional puede entenderse como distancia baja (hasta 1.000 m), media (hasta 5.000 m) y alta (hasta 10.000 m), midiendo desde los límites de la actuación.

En el ámbito de estudio se ha trazado un mapa de visibilidad teórico que responde a los elementos fijos del territorio, principalmente las elevaciones topográficas de cierta entidad, que limitan las visuales desde y hacia el objeto de actuación.

Se ha empleado un Modelo Digital del Terreno MDT05 ETRS89 con paso de malla de 5 m del Instituto Geográfico Nacional y se ha realizado el análisis de visibilidad mediante Sistemas de Información Geográfica, teniendo en cuenta una altura de aerogeneradores de 127 metros y un observador de 1,7 metros.

Como características de los elementos, para simplificar el cálculo se ha indicado una altura de aerogenerador de 165 metros y unos apoyos de la línea de evacuación de 35 metros.

El análisis de la influencia del proyecto en el aumento de la percepción de las instalaciones de energías renovables se puede consultar en el Estudio de Sinergias (anexo al EsIA), aunque se pueden resumir sus conclusiones en que los usuarios no experimentarán una diferencia significativa de su percepción del medio, teniendo en cuenta todos los parques construidos y proyectados hasta la fecha.

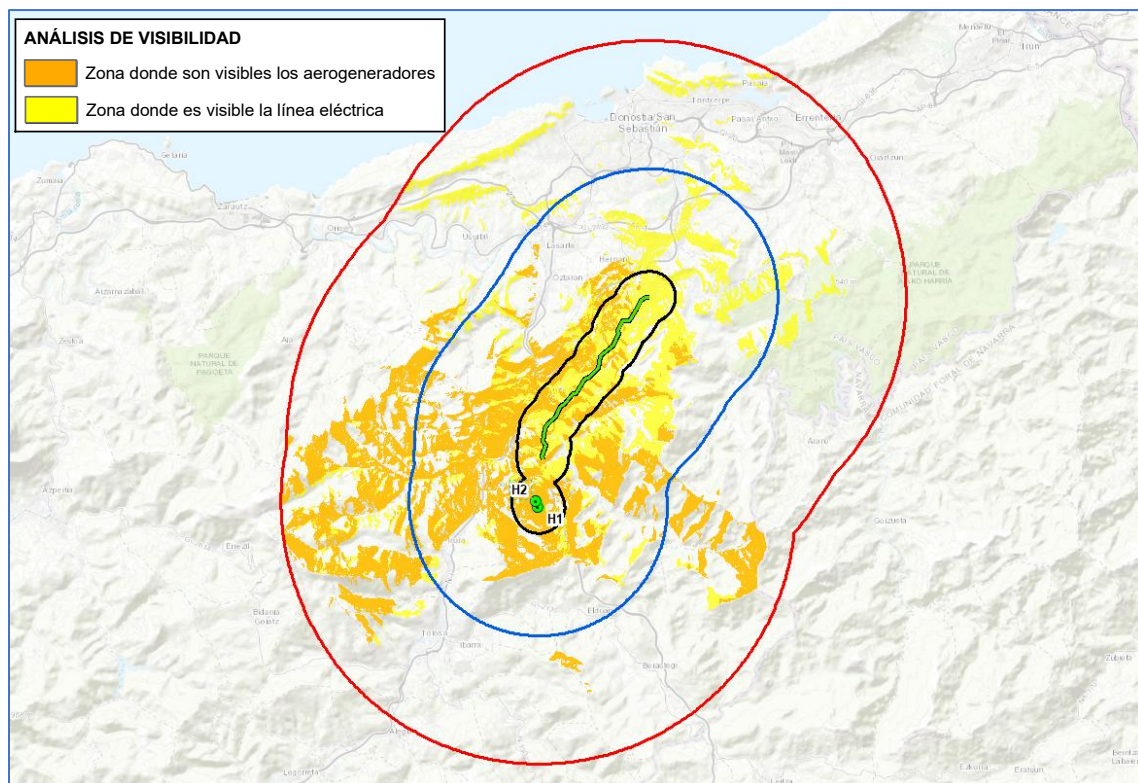


Figura 4. Mapa de visibilidad. Marcado en naranja, zonas desde las que puede verse el proyecto. Fuente: elaboración propia

8.8 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

8.8.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

El estado actual de la vegetación se ve influenciado, por una parte, por la potencialidad biológica de la estación, condicionada principalmente por el clima de la zona y las particularidades microclimáticas específicas (originadas por las condiciones orográficas, la naturaleza edáfica del terreno, la altitud) y, en el caso de la vegetación de riberas y zonas húmedas, la disponibilidad de humedad extra en el ecosistema. En ausencia de otros factores, la vegetación actual correspondería a las posiciones superiores (etapa clímax) de las series de vegetación:

6a	<i>Serie colino-montana orocantabrica, cantabroeskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o Fraxinus excelsior (Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum). VP, fresnedas con robles.</i>
D	<i>Piso colino</i>
z	<i>Series climatofilas</i>
I	<i>Region Eurosiberiana</i>

Tabla 35. Series de vegetación. Fuente: Propia.

8.8.2 VEGETACIÓN REAL Y USOS DEL SUELO

Sin embargo, la realidad es que a los factores anteriores hay que sumar la acción del hombre que, normalmente, mantiene a las comunidades vegetales en los estados inferiores de la serie de vegetación potencial.

La situación del proyecto condiciona el tipo de vegetación natural. Un factor determinante en el tipo de especies que dominan el sustrato es la orientación de la pendiente, solana o umbría.

En el contexto biogeográfico el proyecto se emplaza en la **región eurosiberiana**. La región eurosiberiana o atlántico-europea se corresponde con la “España verde” o húmeda, que climática y paisajísticamente presenta fuertes relaciones con el mundo templado. Predomina un clima húmedo, sin sequía estival, que permite el desarrollo de bosques planocaducifolios y aciculifolios.

Las formaciones vegetales típicas de esta región comprenden el bosque oceánico templado o caducifolio, la landa o matorral atlántico, y el bosque marcescente.

El bosque oceánico templado es frondoso y sombrío, compuesto principalmente por árboles de hoja caduca como el roble y la haya. No obstante, debido a la influencia humana, se han añadido especies como el castaño, el pino y el eucalipto. La densidad de estos bosques limita el crecimiento del sotobosque, que suele ser pobre en diversidad.

La landa o matorral atlántico se desarrolla en zonas donde la vegetación original ha sido eliminada o en terrenos poco fértiles que no permiten la existencia de bosques. Se caracteriza por una vegetación de arbustos leñosos como el tojo, el brezo, la retama y el

piorno. Si esta cobertura es destruida por actividades humanas, la tierra se transforma en pastizales.

El bosque marcescente crece en áreas del interior con clima oceánico, donde las temperaturas son más extremas y las lluvias son menos abundantes. Este tipo de bosque está compuesto por especies resistentes tanto a la sequía como al frío, como el quejigo y el rebollo. Su nombre proviene del hecho de que sus hojas, en lugar de caer completamente, se marchitan y permanecen en los árboles durante un tiempo.

La vegetación afectada por los aerogeneradores mediante la información por el Mapa Forestal de España a escala 1:50.000, proporcionado por el Ministerio de Transición Ecológica y la observación directa a través de las salidas a campo consiste básicamente en zonas de cultivo.

En la siguiente tabla se indican las unidades de vegetación donde está diseñada la implantación de los fustes, cimentaciones y plataformas de montaje de los aerogeneradores, sin tener en cuenta su superficie de vuelo:

AEROGENERADOR	UNIDAD DE VEGETACIÓN
Hernani I	Prados Bosque de plantación. <i>Betula sp.</i> y <i>Quercus robur</i>
Hernani II	Prados Bosque de plantación. <i>Pinus nigra</i>
CS	Prados
LSAT	Monte arbolado (bosque natural y replantaciones) Cultivos (principalmente pastos) Masas de agua Zonas Artificiales

Tabla 36. Unidades de vegetación afectadas por el proyecto. Fuente: geoEuskadi

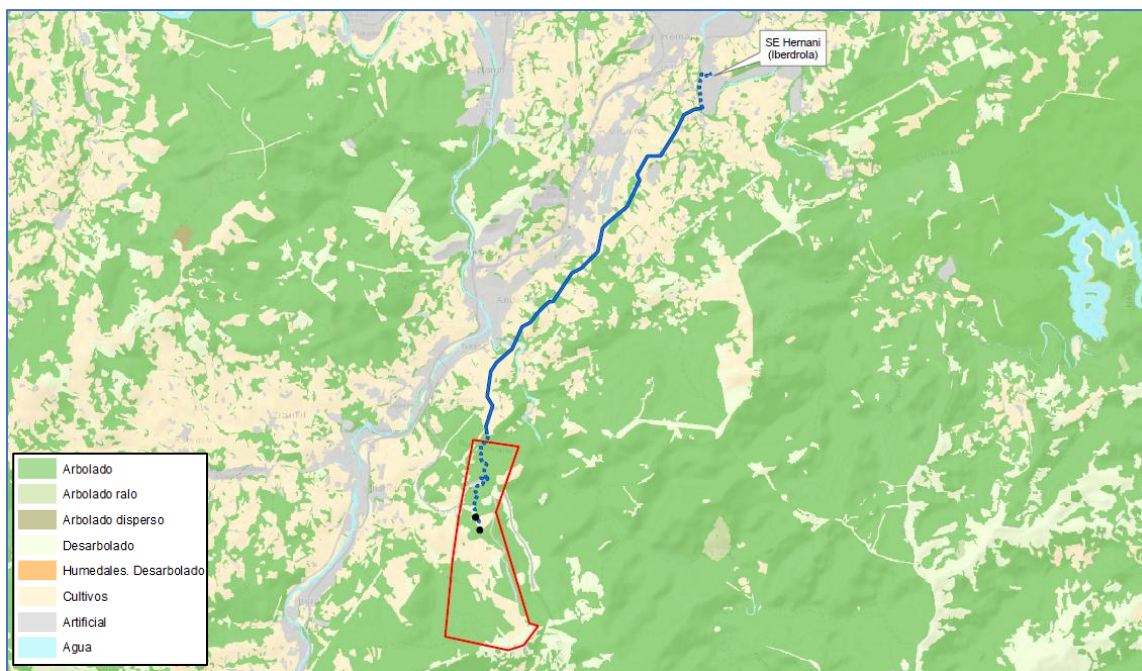


Figura 5. Mapa Forestal de España 1:50.000. Fuente: MITECO y propia.

PRADOS

Los aerogeneradores Hernani I y II, así como gran parte de la línea de evacuación se localizan principalmente sobre cultivos, también catalogados como prados.

En este caso, se trata de parcelas sin arbolado, con pasto fino, seco y bajo, en el que las plantas leñosas (matorrales) cubren menos de un 30% de la superficie. Alrededor de esa parcela donde se localizan los aerogeneradores encontramos bosque de plantación.

BOSQUE DE REPLANTACIÓN

En el ámbito del proyecto se identifican diferentes bosques de repoblación, caracterizados por la predominancia de distintas especies arbóreas. La siguiente sección define específicamente aquellos tipos de bosque que se verán afectados por la implantación de los aerogeneradores, sin perjuicio de la posible afección puntual de otros tipos forestales por el desarrollo de la línea de evacuación.

El aerogenerador Hernani I, se localiza parcialmente sobre **Bosque de plantación discontinua en bosquetes, con *Betula spp.* como especie principal.**

Esta unidad se define como una formación forestal de **origen de plantación**, caracterizada por una **distribución discontinua en bosquetes** o grupos de árboles, en lugar de una masa continua. La **especie principal y dominante** en estos bosquetes es el género *Betula* (abedules), que conforma la estructura principal de la vegetación arbórea. Como **segunda especie en importancia y presencia** dentro de estos bosquetes, se encuentra *Quercus robur* (roble pedunculado), que puede aparecer de forma dispersa o en menor proporción dentro de los grupos de abedules.

El **estado de desarrollo** de esta formación se describe como **latizal**. Esto indica una etapa juvenil del bosque, donde los árboles han superado la fase de brinzal (plántula) y se encuentran en un periodo de crecimiento en altura y diámetro, con una competencia incipiente por la luz y los recursos. Los fustes son relativamente delgados y la copa aún no ha alcanzado su pleno desarrollo.

Esta formación se clasifica dentro de la categoría **"Bosques mixtos de frondosas autóctonas en la región biogeográfica atlántica"**. La composición incluye una especie autóctona valiosa como el **roble pedunculado**, representativa de los bosques naturales de la región atlántica. La distribución en bosquetes sugiere una posible heterogeneidad en las condiciones del terreno o en la historia de la plantación, lo que ha llevado a la formación de grupos de árboles separados por áreas con otra vegetación o incluso sin vegetación arbórea.

El aerogenerador Hernani II, se localiza parcialmente sobre **pinar de *Pinus radiata***. Se define como una formación forestal monoespecífica o con escasa diversidad acompañante, dominada por la especie arbórea *Pinus radiata* (pino de Monterrey o pino insigne). Estas plantaciones, de origen antrópico, se establecen principalmente con fines productivos, dada la rápido crecimiento y la calidad tecnológica de su madera.

El estrato arbóreo dominante de *Pinus radiata* (pinar de pino radiata) presenta una estructura vertical donde el dosel superior está constituido por las copas de los pinos, cuya densidad influye en la cantidad de luz que alcanza los estratos inferiores. Una segunda especie arbórea o arbustiva presente es *Ilex aquifolium* (acebo), que se

desarrolla principalmente en el sotobosque, aprovechando las zonas de menor cobertura del pino.

Adicionalmente, se describe un estrato de sotobosque dominado por especies de matorral. Este estrato se sitúa por debajo del dosel de coníferas y, en coexistencia con el acebo, conforma una capa de vegetación densa y con alta capacidad de combustión.

BOSQUE DE RIBERA

Esta unidad de paisaje se caracteriza por una **formación lineal de vegetación arbórea** que se desarrolla a lo largo de los márgenes de ríos y arroyos en la provincia de Guipúzcoa. Su rasgo distintivo es la **presencia de una mezcla diversa de especies de árboles de ribera autóctonos**, creando una estructura boscosa más o menos continua que acompaña al curso de agua.

Entre las especies arbóreas dominantes en estas riberas se pueden encontrar: ***Alnus glutinosa* (aliso común), *Salix spp.* (sauces), *Fraxinus excelsior* (fresno común), *Populus nigra* (chopo negro).**

Además de estas especies principales, pueden aparecer otras frondosas como el **roble pedunculado (*Quercus robur*)** en zonas de transición hacia el bosque circundante, así como diversos **arbustos** como *Corylus avellana* (avellano), *Crataegus monogyna* (espino albar) y especies de *Viburnum* (viburnos), que contribuyen a la complejidad estructural de la vegetación de ribera.

Esta mezcla de árboles de ribera forma un **corredor ecológico importante**, proporcionando sombra, estabilizando las orillas, filtrando el agua y ofreciendo hábitat y alimento para una gran variedad de fauna, tanto acuática como terrestre.

8.8.3 FLORA PROTEGIDA

El Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora es un registro público, de carácter administrativo, creado por la Ley 16/94 de Conservación de la Naturaleza del País Vasco.

La inclusión en el Catálogo de una especie, subespecie o población de fauna o flora, conlleva su clasificación dentro de una Categoría de Amenaza, así como unas normas de protección y la redacción de un Plan para su Gestión en particular.

Las comunidades autónomas constituyen sus catálogos de especies amenazadas de ámbito regional. El catálogo que nos ocupa se aprobó por el DECRETO 167/1996, de 9 de julio, por el que se regula el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina y fue modificado por el ORDEN de 8 de julio de 1997, por la que se incluyen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina, nuevas especies, subespecies y poblaciones de vertebrados. Posteriormente ha tenido distintas actualizaciones, siendo la última la recogida en la ORDEN de 3 de marzo de 2022, de la Consejera de Desarrollo Económico, Sostenibilidad y Medio Ambiente, por la que se actualiza el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina, en lo relativo a varias especies de fauna.

En el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas encontramos especies En Peligro de Extinción (EN), Vulnerables (VU), De Interés Especial (IE) y Raras (R).

Tras consultar las especies presentes en los municipios cercanos en la base de datos Anthos, se cruzan los datos con el Catálogo Vasco, así como con el nacional. El resultado es que no se localizan especies catalogadas a nivel nacional, pero sí autonómico.

Nombre	LESPRE	EUSKADI	Tipo de hábitat	Probabilidad de presencia	Citas (Anthos)
<i>Ornithogalum narbonense</i>	-	IE	Prados secos, pastizales, márgenes de caminos	Muy probable	SI
<i>Armeria euscadiensis</i>	LESRPE	V	Roquedos y pastizales alpinos y subalpinos	Probable	NO
<i>Carex strigosa</i>	-	V	Bosques húmedos de ribera	Probable	NO
<i>Festuca vasconensis</i>	-	V	Pastizales alpinos y subalpinos	Probable	NO
<i>Huperzia selago</i>	-	R	Roquedos húmedos y sombreados, pastizales alpinos y subalpinos	Probable	NO
<i>Pinguicula lusitanica</i>	-	R	Turberas ácidas, brezales húmedos, bordes de arroyos	Probable	NO
<i>Ruscus aculeatus</i>	-	IE	Bosques y matorrales esclerófilos, setos, garrigas	Probable	SI
<i>Stachys palustris</i>	-	R	Orillas de ríos y lagos, acequias, marismas, prados húmedos	Probable	SI
<i>Woodwardia radicans</i>	LESRPE	V	Barrancos húmedos y sombreados, bosques muy húmedos, fuentes y cascadas	Probable	NO
<i>Thelypteris palustris</i>	-	PE	Turberas bajas, marismas, orillas de lagos y ríos, acequias y otros terrenos encharcados	Poco probable	SI
<i>Hymenophyllum tunbrigense</i>	-	V	Grietas de rocas, paredes rocosas con musgo, bases de árboles en bosques muy húmedos	Poco probable	SI
<i>Quercus robur</i>	-	IE	Bosques caducifolios en suelos frescos y profundos	Poco probable	SI
<i>Vandenboschia speciosa</i>	LESRPE	V	Grietas de rocas, paredes rocosas con musgo, bases de árboles en bosques muy húmedos	Poco probable	SI
<i>Chamaesyce peplis</i>	-	PE	Playas arenosas y pedregosas, dunas costeras	Sin presencia	NO
<i>Cochlearia aestuaria</i>	-	V	Marismas, saladares y orillas fangosas de estuarios y rías	Sin presencia	NO
<i>Galium arenarium</i>	-	PE	Arenales costeros, dunas y terrenos arenosos del interior	Sin presencia	NO
<i>Honckenya peploides</i>	-	V	Playas arenosas y de guijarros, dunas costeras y zonas litorales	Sin presencia	NO
<i>Puccinellia fasciculata</i>	-	V	Marismas salinas, saladares y terrenos costeros	Sin presencia	NO

Tabla 37. Flora catalogada presente en las cuadrículas cercanas. Fuente propia.

Utilizando del visor oficial de geoEuskadi, donde se encuentran disponibles las áreas de distribución de especies de flora protegida, se puede extraer que dentro de la poligonal del proyecto no se encuentran taxones de flora de este tipo con planes de conservación desarrollados.

8.9 FAUNA

8.9.1 INVENTARIO DE FAUNA

En este apartado se procederá al inventario de la fauna presente en las **cuadrículas 10x10 30TWN78, 30TWN88 y 30TWN89** ya que el proyecto se encuentra en la intersección entre todas ellas, acorde a la información disponible en el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Los terrenos donde se ubicará el parque eólico y el recorrido de la línea de evacuación por lo general tienen carácter boscoso y agrícola, aunque la línea de evacuación atraviesa el cauce de varios arroyos y los ríos Leitzaran y Urumea. No obstante, estudiaremos la presencia de fauna en un entorno más amplio.

Aunque es cierto que en las zonas de carácter agrícola tienen una densidad de fauna más baja, las zonas de vegetación natural son más proclives a albergar una mayor riqueza faunística.

Para realizar el inventario, diferenciaremos entre los cinco grupos faunísticos más importantes: anfibios, reptiles, mamíferos, aves y peces. Para cada una de las especies potenciales en la zona se ha consultado su inclusión en el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial” (**LESRPE**) y en su caso, en el “Catálogo Español de Especies Amenazadas” (**CEEa**), “Catálogo Vasco de Especies Amenazadas” (**CVEA**) y “Libro Rojo de los Vertebrados de España” (**LRVE**).

El **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas**, establece las siguientes categorías de protección:

- **De interés especial (DIE):** Especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

- **En Peligro de Extinción (PE):** Especies, subespecies o poblaciones de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** Especies, subespecies o poblaciones de una especie que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.
- **Sensible a la alteración de su hábitat (SAH):** Especies, subespecies o poblaciones de una especie cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

El **Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y la Flora** es un registro público, de carácter administrativo, creado por la Ley 16/94 de Conservación de la Naturaleza del País Vasco. Se conforma con las especies que se encuentran en las categorías de **En peligro de extinción, Vulnerable, De interés especial y Raras**, y que derivan de las normativas europeas, estatales y autonómicas.

El **Libro Rojo de los Vertebrados I” Esp’ña**, editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, proporciona el mejor diagnóstico posible del estado de conservación de los vertebrados silvestres de España. Se establecen las siguientes categorías según la U.I.C.N. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza):

- **Taxones no evaluados (NE):** Taxón no evaluado en relación a los criterios objetivos.
- **Datos insuficientes (DD):** La información disponible no es adecuada para hacer una evaluación del grado de amenaza. Proporcionados por UICN (1994).
- **Extinto o extinguido (EX):** Con certeza absoluta de su extinción.
- **Extinto en estado silvestre (EW):** Sólo sobrevive en cautiverio, cultivo o fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR):** Con un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.
- **En peligro (EN):** No en peligro crítico, pero enfrentado a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
- **Vulnerable (VU):** Alto riesgo de extinción en estado silvestre a medio plazo.

- **Casi amenazado (NT):** Aunque no satisface los criterios de Vulnerable, está próximo a hacerlo de forma inminente o en el futuro.
- **Preocupación menor (LC):** No cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores.

En las cuadrículas 10x10 anteriormente citadas, se ha identificado la presencia de las siguientes especies de fauna:

ANFIBIOS			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE	-
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	LESRPE	-
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	LESRPE	PE
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LESRPE	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana perezi	-	-
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	LESRPE	-
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	-	-
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	LESRPE	-

Tabla 38. Especies de anfibios. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

REPTILES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	LESRPE	-
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	LESRPE	-
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LESRPE	-
<i>Lacerta bilineata</i>	Lagarto verde	LESRPE	-
<i>Lacerta vivipara</i>		-	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESRPE	-
<i>Natrix natrix</i>		LESRPE	-
<i>Podarcis hispanica</i>		LESRPE	-
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	LESRPE	-
<i>Vipera seoanei</i>	Víbora de Seoane	-	-
<i>Zamenis longissimus</i>	Culebra de Esculapio	LESRPE	IE
<i>Zootoca vivipara</i>		-	-
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	Vulnerable	V
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	LESRPE	-
<i>Graptemys pseudogeographica</i>		-	-
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESRPE	V

REPTILES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Podarcis pityusensis</i>	Lagartija de las Pitiusas	LESRPE	-
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida	-	-

Tabla 39. Especies de reptiles. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

MAMÍFEROS			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Apodemus flavicollis</i>	Ratón leonado	-	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	-
<i>Arvicola terrestris</i>		-	-
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-
<i>Crocidura suaveolens</i>	Musaraña de campo	-	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común	-	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	LESRPE	IE
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LESRPE	IE
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Vulnerable	PE
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-
<i>Glis glis</i>	Lirón gris	-	V
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	-	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-
<i>Martes martes</i>	Marta	-	R
<i>Meles meles</i>	Tejón común	-	-
<i>Micromys minutus</i>	Ratón espiguero	-	-
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-
<i>Microtus gerbei</i>	Topillo pirenaico	-	-
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Vulnerable	V
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	En peligro de extinción	PE
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	-	-
<i>Mustela putorius</i>	Turón europeo	-	IE
<i>Myocastor coipus</i>		-	-
<i>Myodes glareolus</i>	Topillo rojo	-	-

MAMÍFEROS			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	LESRPE	IE
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	PE
<i>Neomys anomalus</i>	Musgano de Cabrera	-	-
<i>Neomys fodiens</i>	Musgano patiblanco	-	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	LESRPE	IE
<i>Ondatra zibethicus</i>		-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	LESRPE	IE
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	LESRPE	IE
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	LESRPE	IE
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	LESRPE	IE
<i>Plecotus auritus</i>	Murciélago orejudo dorado	LESRPE	IE
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Vulnerable	PE
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	V
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	IE
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	-	-
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	-	-
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musgano enano	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-
<i>Talpa europaea</i>	Topo común	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	-	-

Tabla 40. Especies de mamíferos. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

AVES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	R
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	IE
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico	LESRPE	R
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-

AVES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Alauda arvensis</i>		-	-
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LESRPE	IE
<i>Anas platyrhynchos</i>		-	-
<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino	LESRPE	-
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	LESRPE	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	-
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LESRPE	V
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	R
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	LESRPE	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LESRPE	IE
<i>Carduelis cannabina</i>		-	-
<i>Carduelis carduelis</i>		-	-
<i>Carduelis chloris</i>		-	-
<i>Cecropis daurica</i>	Golondrina daúrica	LESRPE	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESRPE	-
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LESRPE	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LESRPE	V
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	LESRPE	IE
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	R
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	IE
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	LESRPE	-
<i>Columba domestica</i>		-	-
<i>Columba livia/domestica</i>		-	-
<i>Columba palumbus</i>		-	-
<i>Corvus corax</i>		-	IE
<i>Corvus corone</i>		-	-
<i>Coturnix coturnix</i>		-	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LESRPE	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LESRPE	-
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	LESRPE	-
<i>Emberiza calandra</i>		-	-
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	-
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	LESRPE	-
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	LESRPE	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	-
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESRPE	R
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	R
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LESRPE	-

AVES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LESRPE	R
<i>Fringilla coelebs</i>		-	-
<i>Fulica atra</i>		-	-
<i>Gallinula chloropus</i>		-	-
<i>Garrulus glandarius</i>		-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESRPE	IE
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LESRPE	R
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	LESRPE	IE
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	LESRPE	-
<i>Larus argentatus</i>		-	-
<i>Larus fuscus</i>		-	IE
<i>Larus michahellis</i>		-	-
<i>Locustella naevia</i>	Buscarla pintoja	LESRPE	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En peligro de extinción	PE
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LESRPE	IE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESRPE	-
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LESRPE	-
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LESRPE	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LESRPE	-
<i>Parus ater</i>		-	-
<i>Parus caeruleus</i>		-	-
<i>Parus cristatus</i>		-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	-
<i>Parus palustris</i>		-	-
<i>Passer domesticus</i>		-	-
<i>Passer montanus</i>		-	-
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	LESRPE	R
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormorán moñudo	Vulnerable	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LESRPE	-
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	-
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>			-
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	LESRPE	-
<i>Pica pica</i>		-	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	-
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	LESRPE	-

AVES			
N. científico	N. común	Catálogo Español	Catálogo País Vasco
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LESRPE	-
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	LESRPE	-
<i>Regulus ignicapilla</i>		-	-
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	LESRPE	V
<i>Saxicola torquatus</i>		-	-
<i>Scolopax rusticola</i>		-	-
<i>Serinus serinus</i>		-	-
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	LESRPE	-
<i>Streptopelia decaocto</i>		-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	PE
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LESRPE	-
<i>Sturnus vulgaris</i>		-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	LESRPE	-
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESRPE	-
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESRPE	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LESRPE	R
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LESRPE	-
<i>Turdus merula</i>		-	-
<i>Turdus philomelos</i>		-	-
<i>Turdus viscivorus</i>		-	-
<i>Tyto alba</i>		-	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	V

Tabla 41. Especies de avifauna. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

Asimismo, se llevará a cabo un estudio anual de fauna, prestando una especial atención a las aves y a los quirópteros, por ser las especies potencialmente más afectadas por la tecnología eólica.

8.9.2 FAUNA PROTEGIDA

A continuación, se tratan las especies de fauna catalogada, citadas en las 2 cuadrículas en las que se enmarca el proyecto. Dado que el grupo faunístico potencialmente más afectado por la naturaleza del proyecto son la avifauna y los quirópteros, se ha destinado un apartado específico para ellos.

Cabe volver a recordar que el hecho de que aparezcan especies en el inventario no implica necesariamente que vayan a estar presentes en el perímetro de influencia de la

actuación. Dicho esto, las principales especies protegidas recogidas en las cuadrículas son:

Grupo	Nombre común	Nombre científico	LESRPE	EUSKADI
Anfibio	Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>	LESRPE	PE
Aves	Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	LESRPE	V
Aves	Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	LESRPE	V
Aves	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	En peligro de extinción	PE
Aves	Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Vulnerable	-
Aves	Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	LESRPE	V
Aves	Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	-	PE
Aves	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	LESRPE	V
Mamífero	Desmán ibérico	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Vulnerable	PE
Mamífero	Lirón gris	<i>Glis glis</i>	-	V
Mamífero	Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Vulnerable	V
Mamífero	Visón europeo	<i>Mustela lutreola</i>	En peligro de extinción	PE
Mamífero	Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	Vulnerable	PE
Mamífero	Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	Vulnerable	PE
Mamífero	Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Vulnerable	V
Reptil	Tortuga boba	<i>Caretta caretta</i>	Vulnerable	V
Reptil	Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	LESRPE	V

Tabla 42. Resumen de especies con mayor nivel de protección. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

En cuanto a los mamíferos catalogados mencionados, podemos distinguir claramente dos subgrupos, los voladores (quirópteros) y los no voladores. Dadas las características etológicas de las especies no voladoras, desmán ibérico (PE), Lirón gris (V) y visón europeo (PE), se considera que el proyecto no pone en riesgo las poblaciones de estas especies.

Por un lado, el **desmán ibérico** es una especie que vive en arroyos montañosos de aguas limpias y oxigenadas. Una limitación importante es que pueda existir un flujo regular de

agua durante todo el año. Por otro lado, el **lirón gris** se asienta en zonas boscosas caducifolias como hayedos o robledales.

Por último, el **visón europeo** es propio de medios acuáticos de muy variada tipología como ríos, arroyos, lagunas, zonas pantanosas, canales, marismas y zonas costeras.

El proyecto contempla el cruce de varios cauces de agua, entre ellos el del río Leizarán y Urumea.

ORDEN FORAL de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Desmán del Pirineo Galemys pyrenaicus (E.Geoffroy, 1811) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa, como áreas de interés especial para el desmán del Pirineo.

También ha de tenerse en cuenta la *ORDEN FORAL de 12 de mayo de 2004, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo Mustela lutreola (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.*

Los **murciélagos** o quirópteros son especies más vulnerables a la afección por parte de los aerogeneradores. Es por ello que la información relativa a este subgrupo se desarrolla en un apartado propio.

En cuanto al grupo de los anfibios, destaca la ranita meridional (PE). La **ranita meridional** es una especie que depende de cuerpos de agua dulce tranquilos, como charcas, estanques temporales y pequeños cursos de agua, para llevar a cabo su reproducción. Aunque su ciclo reproductivo está estrechamente ligado a estos ambientes acuáticos, es una especie relativamente adaptable en cuanto a su hábitat, y puede encontrarse en una variedad de entornos, incluidos matorrales, bosques mediterráneos y áreas agrícolas con suficiente humedad.

Por último, en el grupo de los reptiles destacan la tortuga boba (V) (**especie marina, por lo que se descarta su presencia**) y el galápago leproso (V). El **galápago leproso** es una especie vinculada a masas de agua dulce permanentes o temporales, como ríos, embalses, charcas y lagunas, que necesita para su alimentación, termorregulación y reproducción. Aunque prefiere aguas con vegetación abundante y corriente lenta,

muestra cierta tolerancia a la alteración del hábitat, pudiendo encontrarse en entornos degradados o con cierta contaminación, lo que refleja su carácter relativamente generalista.

8.9.3 GRUPOS FAUNÍSTICOS VULNERABLES – AVES Y QUIRÓPTEROS

AVES

Aunque los aerogeneradores se asientan sobre terreno de cultivo principalmente, se encuentran colindantes a una zona boscosa, que la línea atraviesa, además de masas de agua. Esta heterogenidad favorece la presencia de varios tipos de aves con distintos requerimientos y riesgos asociados.

AVES RAPACES

Algunas de las aves rapaces que aparecen en las cuadrículas citadas son: azor común, gavián común, buho real, cárabo común, ratonero común, águila culebrera, aguilucho pálido, halcón peregrino, águila calzada, buitre leonado o milano real, entre otros.

Las rapaces forestales suelen utilizar los límites del bosque, donde anidan y se posan, con áreas abiertas donde les es más sencillo cazar.

Amenazas para las aves rapaces

Además de las amenazas generales que afectan al hábitat natural, las aves rapaces enfrentan riesgos específicos derivados de la expansión de infraestructuras como los parques eólicos. Las principales amenazas para este grupo incluyen la pérdida y fragmentación del hábitat, la disminución de la disponibilidad de presas, la electrocución y colisión en tendidos eléctricos, y especialmente, el impacto directo con aerogeneradores.

A diferencia de otros grupos de aves, las rapaces son particularmente vulnerables a las colisiones con las aspas de los aerogeneradores debido a su patrón de vuelo, su tendencia a planear aprovechando las corrientes de aire y su menor capacidad para detectar estos obstáculos en movimiento. Esta amenaza es especialmente relevante para especies en

peligro, muchas de las cuales **utilizan las áreas donde se instalan parques eólicos como zonas de campeo, caza o migración.**

AVES ACUÁTICAS

Los ZEC próximos al proyecto ES2120013 Leitzaran Ibaia/ Río Leitzaran y ES2120015 Urumea Ibaia/ Río Urumea, influyen en parte en la fuerte presencia de aves acuáticas en las cuadrículas.

Algunas de las especies presentes son el andarríos chico, distintas especies de gaviotas, martín pescador, garza real, mirlo acuático, avión zapador o el zampullín común.

Amenazas para las aves acuáticas

Además de las riesgos para el hábitat en general, las principales amenazas para las aves son: **degradación y pérdida de hábitat, introducción de especies exóticas, tendidos eléctricos y aerogeneradores** (muchas de las especies son migradoras, aunque para las aves acuáticas las bajas producidas en los tendidos eléctricos suelen ser a consecuencia de las colisiones ocasionadas durante los desplazamientos. Con respecto al parque eólico, en la actualidad hay pocos registros de colisión de aves acuáticas con aerogeneradores).

OTRAS AVES DEL ENTORNO

Además de estas especies, encontramos muchas otras pequeñas y medianas aves generalistas o urbanas, propias de hábitats boscosos y propias de zonas agrícolas. Entre ellas encontramos passeriformes, córvidos, columbiformes, vencejos y golondrinas y pájaros carpinteros.

QUIRÓPTEROS

Finalmente, es necesario tener en cuenta las poblaciones de quirópteros. Los citados en las cuadrículas son el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*), murciélago orejudo dorado (*Plecotus auritus*), murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*).

Muchas de estas especies son cavernícolas, lo que implica que el punto más débil para la viabilidad de sus poblaciones es la disponibilidad de refugios. Según el Plan conjunto de gestión de los Quirópteros que habitan refugios subterráneos y edificaciones en la Comunidad Autónoma del País Vasco, suscrito por la Administración General del País Vasco y las Diputaciones Forales de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa, existe una red de refugios a lo largo de toda la comunidad autónoma.

Las principales **amenazas** potenciales son: las molestias a sus colonias de cría e invernada y la pérdida de refugios, bien por derrumbes en las bocas de minas, obstrucción del acceso al refugio por cobertura vegetal, rehabilitación de cortijos ruinosos, etc.

A estas amenazas debemos añadir, la **pérdida o degradación del hábitat**, el **uso de pesticidas** y las colisiones con **parques eólicos, líneas eléctricas y carreteras**.

8.9.4 ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Las investigaciones actuales sobre las causas de mortandad no natural más frecuentes en la avifauna, han puesto de manifiesto que entre las principales se encuentran la electrocución y la colisión en las estructuras de conducción eléctrica, hasta el punto de suponer actualmente el principal problema de conservación para especies tan emblemáticas como el águila imperial ibérica, u otras grandes rapaces.

En este caso, el ser la evacuación totalmente subterránea, no se contempla el riesgo de electrocución.

Por otra parte, las colisiones de grandes rapaces y quirópteros con aerogeneradores es una problemática en ascenso, debido al aumento de la implantación de estos sistemas de generación energética. Es por ello que han de adoptarse medidas para evitar dichas colisiones.

Se consideran zonas de protección las referidas en el artículo 4 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- a. Los territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (**ZEPA**), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- b. Los ámbitos de aplicación de los **planes de recuperación y conservación** elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.
- c. Las **áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos**, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los correspondientes a los párrafos a) o b) anteriores.

El proyecto **no afecta la figura de protección ZEPA**, aunque como se explica anteriormente, se encuentra próximo a dos ZEC.

Sin embargo, el proyecto se encuentra próximo a dos zonas de relevancia para la conservación. La **Zona de Protección para la Avifauna** definida por la *ORDEN de 6 de mayo de 2016 por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves amenazadas y se publican las zonas de protección para la avifauna (BOPV 23.05.2016)* **se localiza a 650 metros al sur del aerogenerador más cercano.**

Por otro lado, el *Plan Conjunto de Gestión de las aves necrófagas de interés comunitario de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. BOTHA 01.07.2015, BOB 24.06.2015, se sitúa **al este del parque y la línea de evacuación**.

El proyecto no afecta directamente a ninguno de estos espacios.

En cuanto a las **IBA** (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España), no existe ninguna IBA próxima a los aerogeneradores, y la mas cercana a la SET es una IBA costera denominada “Estuario del Bidasoa (Txingudi)”. En cualquier caso se sitúa a kilómetros del proyecto.

Para finalizar, se ha revisado la base de datos de **refugios de quirópteros** que, pese a no ser una figura de protección, es el documento clave para la conservación de las especies.

Concretamente se ha consultado el *Plan conjunto de gestión de los Quirópteros que habitan refugios subterráneos y edificaciones en la Comunidad Autónoma del País Vasco, suscrito por la Administración General del País Vasco y las Diputaciones Forales de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa*, con cuyos datos se elabora el siguiente mapa.

Aunque no se dispone la ubicación exacta de los refugios del entorno, existe información sobre la cuadrícula 1x1km del MITERD donde se localiza cada refugio. **No existe ningún refugio cercano inventariado.**

8.9.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AVES

El estudio de avifauna del Clúster Eólico Hernani I-II y sus infraestructuras de evacuación se ha realizado con el objetivo de caracterizar la comunidad de aves del ámbito de estudio, determinar la presencia y distribución de las especies de mayor interés, analizar su uso del espacio y valorar las posibles afecciones asociadas a la implantación y funcionamiento de los aerogeneradores. El área de estudio comprende principalmente los términos municipales de Villabona, Andoain, Urnieta y Hernani, considerando inicialmente un área de influencia de aproximadamente 3.000 m respecto de los aerogeneradores y de la línea de evacuación.

El trabajo de campo se ha desarrollado durante un periodo anual, con una frecuencia general de una jornada quincenal, incrementándose hasta una frecuencia semanal durante el periodo de migración postnupcial. El estudio se ha planteado conforme a las indicaciones del Anexo I del Estudio Ambiental Estratégico del Plan Territorial Sectorial de Energías Renovables en Euskadi.

La metodología ha combinado diferentes técnicas de muestreo y análisis, incluyendo transectos a pie mediante el método del transecto lineal finlandés, transectos en vehículo y puntos de observación u oteaderos, complementados con el análisis de parámetros demográficos, densidad y distribución, alturas de vuelo, desplazamientos y modelización del riesgo de colisión. Asimismo, se ha realizado un estudio específico de aves nocturnas.

La comunidad de aves registrada está caracterizada principalmente por especies propias de medios agrícolas y forestales, con una presencia importante de passeriformes y especies asociadas a los pastos y espacios abiertos. Entre las especies de interés consideradas en el estudio se encuentran el águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), milano real (*Milvus milvus*) y alimoche común (*Neophron percnopterus*), además de otras especies de interés para el análisis.

Los resultados obtenidos mediante los transectos muestran una comunidad relativamente diversa. El índice de Shannon (H') alcanza un valor de 3,23, resultado que se interpreta como indicativo de una diversidad medianamente elevada.

En cuanto a las especies de mayor interés, el buitre leonado, el milano real y el busardo ratonero presentan una presencia destacada en el área de estudio. En los transectos a pie, los índices kilométricos de abundancia (IKA) medios alcanzan 0,75 contactos/km para el buitre leonado y 0,51 contactos/km para el busardo ratonero, mientras que para el águila real se obtiene un valor medio de 0,02 contactos/km.

Desde el punto de vista del uso del espacio y las alturas de vuelo, la mayor parte de los vuelos registrados se producen por debajo de la zona de barrido de las palas, por lo que el riesgo de colisión para el conjunto de la comunidad se considera reducido. No

obstante, al analizar específicamente las especies de mayor interés, aumenta la proporción de vuelos dentro del área de riesgo.

En la zona de barrido la frecuencia de vuelos es baja. El milano real concentra aproximadamente un tercio de las observaciones registradas en esta zona, con 5 pases, mientras que el resto de especies fueron observadas una o dos veces. En la zona de paso superior predominan el buitre leonado (61 %), el milano real (27 %) y el alimoche común (11 %), correspondiendo estas últimas al alimoche a únicamente dos observaciones.

Los desplazamientos presentan un claro predominio de la dirección sur, relacionada principalmente con los movimientos migratorios postnupciales de la paloma torcaz (*Columba palumbus*), mientras que durante el resto del año predominan los desplazamientos en el eje Este-Oeste.

En conjunto, los análisis realizados indican que no se identifica una ruta evidente de paso frecuente de las especies de interés atravesando el parque, aunque sí se aprecia un patrón migratorio durante las épocas correspondientes. Los análisis kernel muestran, además, una densidad reducida de especies de interés en las zonas más próximas a los aerogeneradores.

El milano real destaca por su abundancia relativa, altura de vuelo y uso del espacio como una de las especies que presenta mayor vulnerabilidad potencial frente a la implantación de los aerogeneradores. Por su parte, el buitre leonado, aunque no realiza un uso habitual del espacio directamente asociado a los aerogeneradores, presenta una utilización frecuente de alturas de vuelo de riesgo y una presencia relevante en el entorno.

Por todo ello, se considera necesario mantener las medidas preventivas y de seguimiento previstas para la fase de explotación, prestando especial atención a las especies de mayor interés y a los vuelos que se produzcan dentro de la zona de barrido de los aerogeneradores. En función de los resultados del seguimiento, estas medidas podrán adaptarse para reducir el riesgo de colisión.

En términos generales, los resultados del estudio indican que la comunidad avifaunística presenta una diversidad relevante, pero que la densidad de las especies de mayor interés en las proximidades de los aerogeneradores es reducida y que la mayoría de los vuelos se producen fuera de la zona de barrido. En consecuencia, y considerando la aplicación de las medidas protectoras y correctoras propuestas, las afecciones previsibles sobre la avifauna se consideran compatibles con la conservación de las poblaciones presentes, sin perjuicio del mantenimiento del seguimiento durante la explotación.

8.9.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

El estudio de quirópteros realizado en el ámbito de los parques eólicos Hernani I y II se ha desarrollado siguiendo los criterios establecidos en el Anexo I de los “Contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental y Documentos Ambientales de proyectos de instalaciones energéticas renovables” del Plan Territorial Sectorial de Energías Renovables en Euskadi, mediante una combinación de grabaciones acústicas automáticas y transectos nocturnos.

El muestreo mediante grabadoras automáticas se realizó entre los meses de marzo y noviembre, con registros continuos desde media hora antes de la puesta de sol hasta media hora después de la salida del sol. En total se obtuvieron 30.994 registros durante 274 noches completas, identificándose 11 grupos fónicos que representan hasta 25 especies.

El estudio se completó mediante transectos nocturnos, realizados a pie y cubriendo los diferentes hábitats del ámbito de estudio. El protocolo contempla muestreos desde el 15 de febrero hasta el 15 de diciembre, con una frecuencia variable en función de la época del año. En total se realizaron 26 noches de muestreo, durante las cuales se registraron 4.784 pases de quirópteros.

Los resultados muestran una elevada diversidad de quirópteros, con una clara dominancia de los grupos *Pipistrellus kuhlii/nathusii* y *Pipistrellus pipistrellus*. En las grabadoras pasivas, estos grupos alcanzaron respectivamente 56,8 y 37,66 pases/noche, constituyendo los grupos con mayor actividad registrada.

Asimismo, el grupo *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii* presentó una actividad de 8,32 pases/noche, mientras que *Eptesicus spp./Nyctalus spp.* y *Tadarida teniotis/Nyctalus lasiopterus* alcanzaron 5,77 y 2,85 pases/noche, respectivamente. Los restantes grupos presentaron una actividad sensiblemente inferior.

Grupo fónico	Pases/ noche Grabadora pasiva	Pases/noche Grabadora móvil	Observaciones
<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>	56,8	78,3	Grupo más abundante
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	37,66	76,12	Segundo grupo más abundante
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>	8,32	19,31	Actividad principalmente primaveral
<i>Eptesicus spp./Nyctalus spp.</i>	5,77	6,04	Presencia recurrente
<i>Tadarida teniotis/Nyctalus lasiopterus</i>	2,85	0,27	Mayor actividad en primavera
<i>Plecotus spp.</i>	0,46	0,73	Presencia esporádica
<i>Hypsugo savii</i>	0,58	1,15	Presencia esporádica
<i>Rhinolophus spp.</i>	0,53	0,58	Actividad baja
<i>Myotis 30</i>	0,09	0,12	Presencia anecdótica
<i>Myotis 50</i>	0,08	0,009	Presencia anecdótica
<i>Barbastella barbastellus</i>	0,01	0,54	Actividad muy baja

Tabla 43. Resumen de datos obtenidos en campo para quirópteros. Fuente propia.

Desde el punto de vista temporal, la actividad registrada presenta una marcada estacionalidad, concentrándose la mayor parte de los registros durante la primavera, especialmente durante los meses de abril y mayo. El estudio identifica un periodo de máxima actividad entre el 10 de abril y el 3 de mayo, que concentra aproximadamente el 80 % de los pases registrados.

No se han localizado refugios de cría o refugios relevantes directamente afectados por el proyecto. No obstante, la modificación de determinadas superficies de campeo y, especialmente, la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores pueden generar afecciones sobre los quirópteros. De los impactos analizados, el riesgo de colisión durante la fase de explotación constituye el principal factor de afección potencial.

En consecuencia, se considera necesario mantener durante la explotación un programa de seguimiento de la actividad y mortalidad de quirópteros, acompañado de medidas de gestión adaptativa que permitan ajustar las condiciones de funcionamiento de los aerogeneradores en función de los resultados obtenidos (curtaliment).

Finalmente, teniendo en cuenta la diversidad detectada, los patrones de actividad, la ausencia de refugios directamente afectados y la aplicación de las medidas protectoras y correctoras propuestas, se considera que las afecciones sobre las poblaciones de quirópteros pueden mantenerse en niveles ambientalmente asumibles, sin que los resultados obtenidos permitan prever efectos significativos sobre las poblaciones a escala territorial.

8.9.7 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE DETECTABILIDAD Y PERMANENCIA

El estudio de detectabilidad y permanencia de fauna accidentada se.

Con objeto de determinar los factores de corrección necesarios para interpretar adecuadamente los resultados del seguimiento de mortalidad, se realizó un estudio específico de detectabilidad y permanencia de fauna accidentada en el entorno de los aerogeneradores Hernani I y Hernani II. Su memoria se recoge en el anexo IX del presente estudio de impacto ambiental.

El estudio se desarrolló a lo largo de las cuatro estaciones del año mediante la colocación de señuelos de diferentes tamaños y su posterior búsqueda por observadores que desconocían su ubicación.

Los resultados obtenidos muestran una disminución rápida de la detectabilidad con el tiempo, con una capacidad de detección del 75 % durante el primer día, del 38 % durante el segundo y nula a partir del tercer día. Asimismo, todos los señuelos desaparecieron en un periodo máximo de cinco días, obteniéndose un índice medio de permanencia de 1,60 días, con valores de 1,50 días para Hernani I y 1,48 días para Hernani II.

Los resultados también ponen de manifiesto la importancia de considerar tanto la capacidad de detección del observador como la rápida desaparición o desplazamiento de los restos por la acción de carroñeros. Por ello, los factores de detectabilidad y permanencia obtenidos se utilizarán como factores de corrección en la interpretación de los datos de mortalidad registrados durante el Programa de Vigilancia Ambiental, permitiendo aproximar la mortalidad observada a la mortalidad real asociada al funcionamiento de los aerogeneradores.

8.10 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Existen multitud de espacios naturales protegidos en nuestro país, declarados a distintos niveles gubernamentales. En este apartado se describen los impactos del proyecto sobre las distintas figuras de protección, sin perjuicio de que la afección a la RN2000 se desarrolle en profundidad en el Anexo V.

8.10.1 ESPACIOS DECLARADOS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES

Empezando de mayor a menor escala, encontramos los declarados por **organismos internacionales**.

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes, exceptuando los que son puramente marinos y las figuras en desuso:

1. **Humedales de Importancia Internacional**, del Convenio de Ramsar.
2. **Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial**, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
3. **Geoparques**, declarados por la UNESCO.
4. **Reservas de la Biosfera**, declaradas por la UNESCO.

El proyecto no se encuentra próximo a ningún espacio de esta categoría.

8.10.2 ESPACIOS DECLARADOS A NIVEL EUROPEO – RN2000

La **Red Natura 2000** es la red más importante de áreas protegidas en la Unión Europea. Se compone de dos tipos de espacios principales:

- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)**: Están designadas en el marco de la **Directiva Hábitats** (92/43/CEE), que busca proteger tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario. Los Estados miembros deben garantizar el

mantenimiento o restauración de los hábitats naturales en un estado de conservación favorable.

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** Establecidas en el marco de la **Directiva Aves** (2009/147/CE, anteriormente Directiva 79/409/CEE), tienen como objetivo proteger las especies de aves silvestres en Europa, en particular las migratorias y aquellas en peligro.

Las infraestructuras del proyecto no afectan directamente al **RN2000**, aunque se encuentran próximas a distintos ZECs, como se explica en apartados anteriores y se desarrolla en profundidad en el Anexo V.

Para el cálculo de distancias se han tenido en cuenta los aerogeneradores y la línea de evacuación.

Los ZEC más próximos son:

KBE/ZEC/SAC ES2120013 Leitzaran Ibaia/ Río Leitzaran	Afección indirecta 1.709 m del aerogenerador 290 m de la línea aérea
KBE/ZEC/SAC ES2120015 Urumea Ibaia/ Río Urumea	Afección indirecta 56 m de la línea aérea
KBE/ZEC/SAC ES2120016 Aiako Harria	Afección indirecta 2.700 m de la línea aérea

Tabla 44. ZECs próximos. Fuente: MITERD y Gobierno Vasco

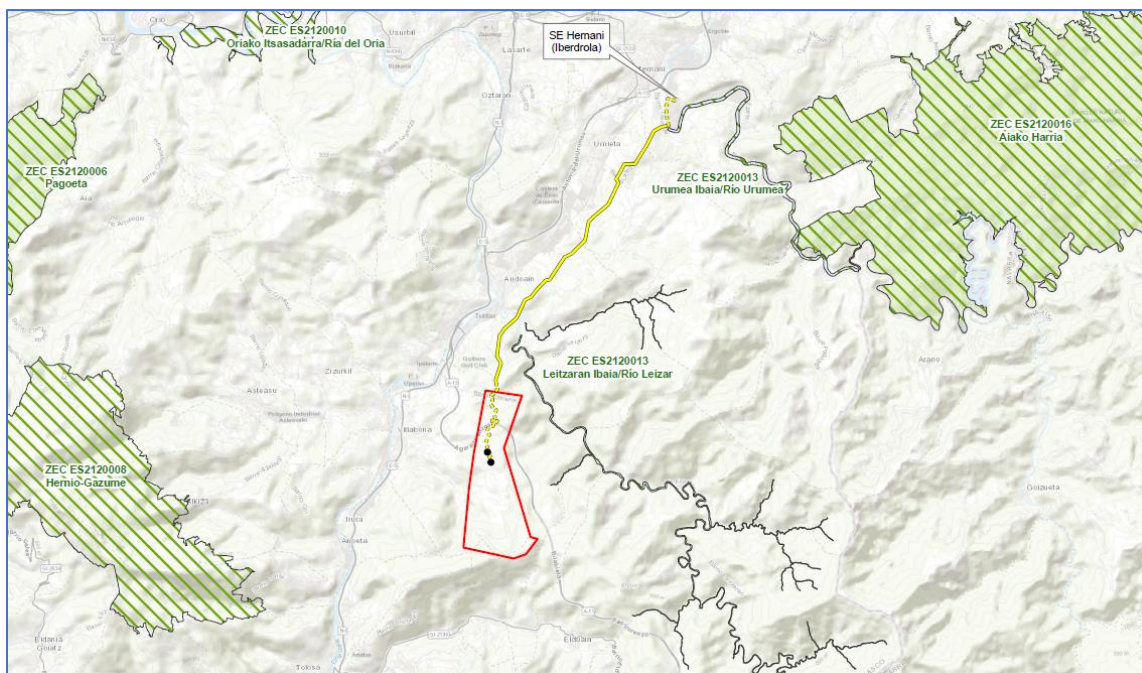


Figura 6. Espacios Naturales protegidos a nivel internacional. Fuente: Propia.

Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, crea la figura de Hábitats de Interés Comunitario y los define como las áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que tengan una o más de las siguientes características:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

La Directiva considera prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En la siguiente figura se recogen los terrenos en los que se localizan las instalaciones del proyecto en relación a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), según la cartografía proporcionada por el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD).

En la siguiente figura se puede ver los solapamientos del proyecto con HIC.

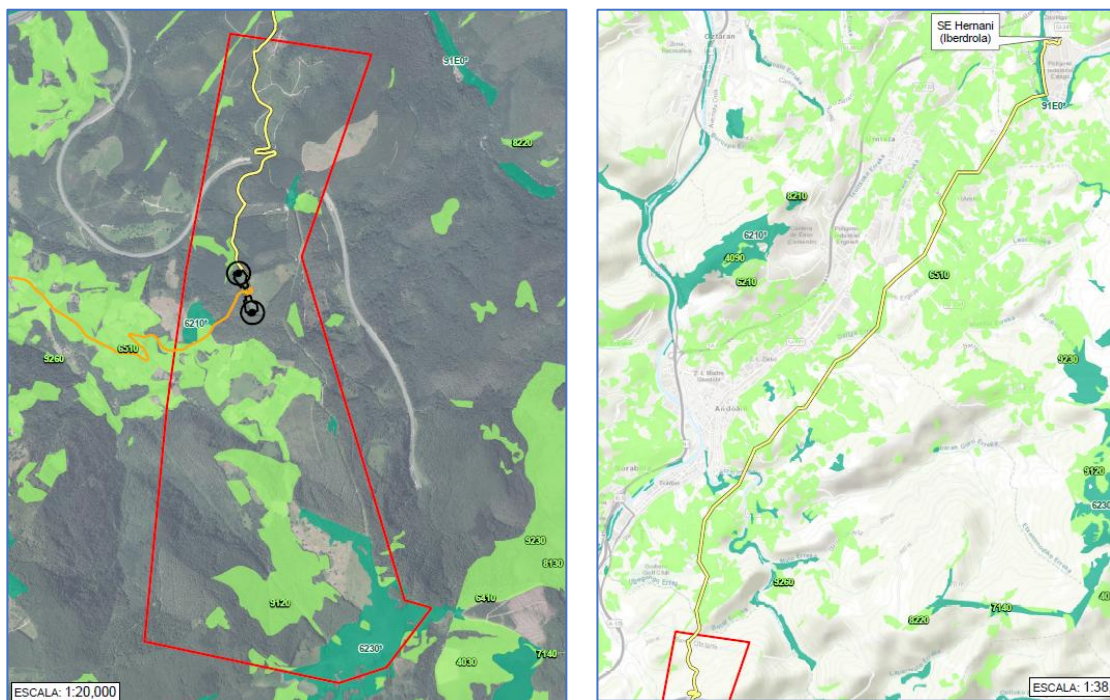


Figura 7. Afección a HIC. Fuente: Propia.

De acuerdo con la documentación pública proporcionada por el MITERD, las distintas infraestructuras del proyecto se solapan con los HIC:

HIC	Nombre	Estructura	Tipo	Afección (m)
6510	Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	Camino	Nueva construcción	226,75
		Camino	Existentes	2.218,12
		Línea de evacuación	Tramo aéreo	5.164,02
		Línea de evacuación	Tramo subterráneo	35,57
4030	Brezales secos europeos	Línea de evacuación	Tramo subterráneo	7,82
91E0*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (*)	Línea de evacuación	Tramo aéreo	94,73
		Línea de evacuación	Tramo subterráneo	3,91
TOTAL				7.750,92

Tabla 45. Relación de HIC afectados. Fuente: propia.

Las dos afecciones más extensas se producen en el caso de los caminos existentes y la línea de evacuación en su tramo aéreo. Sin embargo, los caminos existentes solo

requerirán de adecuación y el tramo aéreo de la línea, no se afectará completamente, sino que la principal afección se producirá en la zona de implantación de apoyos.

En cuanto al hábitat catalogado como prioritario (mínimamente afectados por este proyecto), de acuerdo con el informe “Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, se define el **HIC 91E0*** como *Bosques aluviales arbóreos y arborescentes de cursos generalmente altos y medios, dominados o codominados por alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos de montaña (*Fraxinus excelsior*), abedules (*Betula alba* o *B. pendula*), avellanos (*Corylus avellana*) o álamos negros (*Populus nigra*) (*)*.

El tipo de hábitat 91E0* comprende formaciones hidrófilas arbóreas y arborescentes que se instalan en cursos medios y altos con una elevada humedad edáfica y atmosférica.

En la región biogeográfica Atlántica, tiene una superficie de ocupación aproximada de 47.792,70 ha, de las cuales un 19,16% están catalogadas como LIC.

La afección a este HIC, si se analiza en detalle, podemos ver que se produce principalmente por un **(1) apoyo y un tramo subterráneo de 3,91 metros, correspondiendo el resto de los metros que aparecen en la tabla al vuelo de la línea aérea.**

8.10.3 ESPACIOS DECLARADOS A NIVEL NACIONAL

A nivel nacional, en España existen varias **figuras de protección de espacios naturales** cuyo objetivo es conservar la biodiversidad, los paisajes y el patrimonio natural del país. Estas figuras están reguladas por la **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, que establece diferentes categorías para proteger áreas naturales. A continuación, se detallan los principales tipos de espacios protegidos a nivel nacional, exceptuando las que son exclusivamente marinas:

- **Parques Nacionales**

Son los espacios naturales de mayor relevancia a nivel nacional. Se caracterizan por su gran valor ecológico, paisajístico, científico y educativo, y están

gestionados por el **Organismo Autónomo Parques Nacionales**. Estos parques buscan la conservación de ecosistemas representativos de la diversidad natural de España.

- **Reservas Naturales**

Son áreas que protegen ecosistemas, comunidades biológicas o elementos que merecen una protección especial debido a su rareza, fragilidad o importancia ecológica. En estas zonas, las actividades humanas están restringidas, y se promueve la investigación y conservación.

- **Parques Naturales**

Aunque se gestionan a nivel autonómico, los parques naturales tienen un gran reconocimiento a nivel nacional. Son áreas más extensas que permiten la coexistencia entre la conservación de la naturaleza y el uso sostenible de los recursos, como la agricultura, la ganadería y el turismo.

- **Monumentos Naturales**

Son áreas o elementos de la naturaleza que destacan por su singularidad, rareza o belleza, como formaciones geológicas, árboles centenarios o lagunas. Se protegen principalmente por su valor estético, geológico o natural.

- **Paisajes Protegidos**

Son áreas que presentan un valor estético y cultural significativo, donde se busca la conservación del paisaje y de las actividades tradicionales que han modelado el entorno natural.

- **Áreas Críticas**

Son zonas designadas para la conservación de especies amenazadas en las que habitan especies en peligro de extinción o vulnerables. Estas áreas están definidas dentro del **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas**, y su protección es crucial para la supervivencia de estas especies.

El proyecto no afecta ni se encuentra próximo a ninguna de las otras figuras descritas anteriormente. Se ha de tener en cuenta que, si un espacio está incluido también en los espacios de interés a nivel regional, se recogen en el siguiente apartado.

8.10.4 ESPACIOS PROTEGIDOS A NIVEL REGIONAL

En el País Vasco, además de las figuras de protección que existen a nivel nacional, se han desarrollado algunas figuras específicas de protección a **escala regional** que no se mencionan a nivel estatal. Estas categorías se adaptan a las características y necesidades particulares de los ecosistemas vascos y permiten una protección más ajustada a la realidad local. Las principales figuras de protección regional consultadas en este estudio son:

- **Biotopos Protegidos.** Son áreas de extensión limitada que poseen características biológicas singulares, como la presencia de especies amenazadas o ecosistemas frágiles.
- **Inventario de Humedales de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV)** es un registro oficial que identifica, clasifica y describe los humedales que existen en el territorio de la CAPV.
- **Espacios Naturales Relevantes** son áreas con valores naturales significativos que han sido identificadas y protegidas debido a su importancia ecológica, geológica, biológica o paisajística.
- **Áreas de Interés Naturalístico** son zonas sujetas a ordenación, a restricciones o reglamentaciones y unidades de zonificación. Normalmente coinciden con Espacios Naturales Relevantes.
-

El proyecto **no afecta directamente a ninguna de estas figuras.**

Se encuentra próximo al **Espacio Natural Relevante “Río, riberas y bosques del Leitzaran”** (a 580m de los aerogeneradores), biotopo protegido **“Río Leitzaran”** (a 925 m de la LASAT).

En un entorno de entre dos y tres kilómetros de distancia, encontramos el Espacio de Interés Adarra-Usabelartza y dos humedales (Turberas de Usabelartza).

8.10.5 OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

- **IBA:** Una IBA, o Área de Importancia para la Aves (*Important Bird Area*), es una designación para lugares que son cruciales para la conservación de aves a nivel global. No están reguladas, aunque tienen relevancia en tanto en cuanto se utilizan para designar áreas de protección de especies, ZEPAS etc.
- **Lugares de Interés Geológico (LIG):** Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

No existe afección directa a las IBA.

El proyecto objeto de estudio **no afecta a la figura LIG**, siendo el mas cercano el LIG número 6 “*Cresterios diaclasados del buntsandstein y caída de bloques del monte Adarra*” (a mas de 4 km al este de la línea de evacuación).

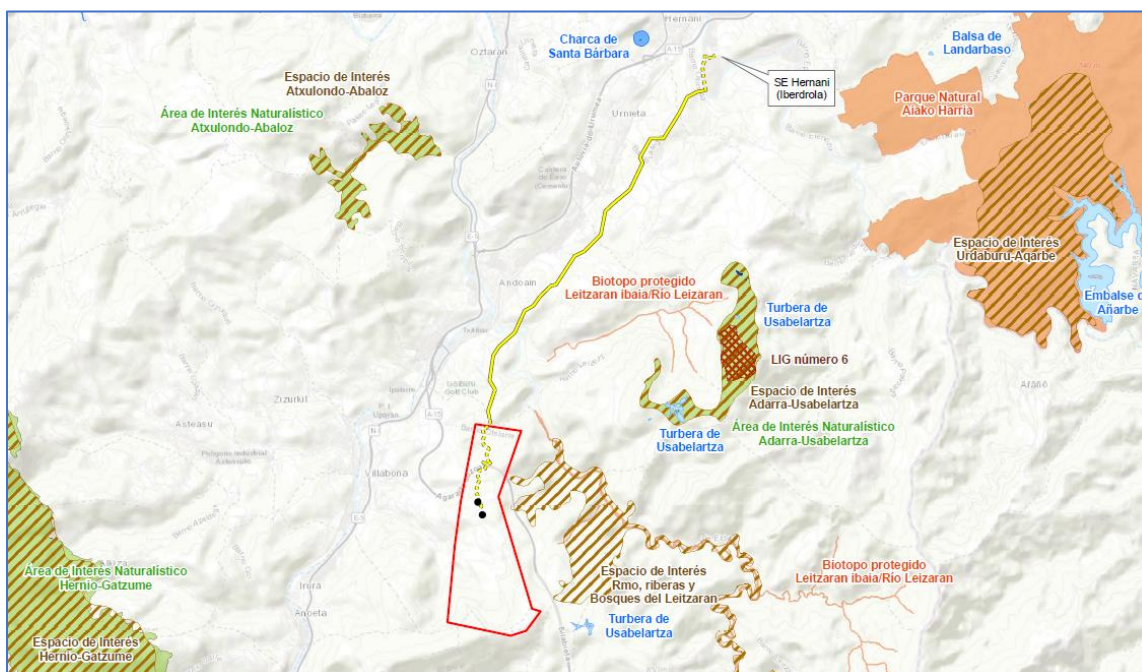


Figura 8. Red de espacios protegidos. Fuente: Propia.

8.11 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y RED DE VÍAS PECUARIAS

8.11.1 MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

La Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, clasifica en su artículo 11 que *“por razón de su titularidad los montes pueden ser públicos o privados”*, siendo los públicos propiedad del Estado, Comunidades Autónomas, entidades locales o a otras entidades de derecho público.

Se define como Catálogo de Montes de Utilidad Pública (MUP) como un registro público de carácter administrativo en el que se inscriben todos los montes declarados de utilidad pública.

A su vez, en el artículo 13 establece que *“las comunidades autónomas podrán declarar de utilidad pública e incluir en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública los montes públicos comprendidos en alguno de los siguientes supuestos:*

- *Los que sean esenciales para la protección del suelo frente a los procesos de erosión.*
- *Los situados en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y aquellos otros que contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico, incluidos los que se encuentren en los perímetros de protección de las captaciones superficiales y subterráneas de agua, evitando o reduciendo aludes, riadas e inundaciones y defendiendo poblaciones, cultivos e infraestructuras, o mejorando el abastecimiento de agua en cantidad o calidad.*
- *Los que eviten o reduzcan los desprendimientos de tierras o rocas y el aterramiento de embalses y aquellos que protejan cultivos e infraestructuras contra el viento.*
- *Los que sin reunir plenamente en su estado actual las características descritas en los párrafos a), b) o c) sean destinados a la repoblación o mejora forestal con los fines de protección en ellos indicados.*
- *Los que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica a través del mantenimiento de los sistemas ecológicos, la protección de la flora y la fauna o la preservación de la diversidad genética y, en particular, los que constituyan o formen parte de espacios naturales protegidos, zonas de especial protección para las aves,*

zonas de especial conservación, lugares de interés geológico u otras figuras legales de protección, así como los que constituyan elementos relevantes del paisaje.

- *Aquellos otros que establezca la comunidad autónoma en su legislación.”*

A nivel autonómico, aplica la **Norma Foral 7/2006 de Montes de Gipuzkoa. (BOG 26-10-2006)**. Esta normativa regula la gestión y conservación de los montes en el Territorio de Guipúzcoa.

Su propósito principal es establecer un marco legal para la planificación, administración y protección de los montes, promoviendo su sostenibilidad. La norma abarca temas como la clasificación de los montes (públicos y privados), la regulación del uso forestal, la prevención de incendios, la reforestación, la protección de la biodiversidad, y la promoción de la participación de los propietarios y de la sociedad civil en la gestión forestal.

Según la cartografía disponible en geoEuskadi sobre Montes de Utilidad Pública (MUP), ambos aerogeneradores se sitúan sobre el **MUP 2.075.1**, así como el primer tramo subterráneo de la línea de evacuación y todos los ramales de interconexión entre aerogeneradores.

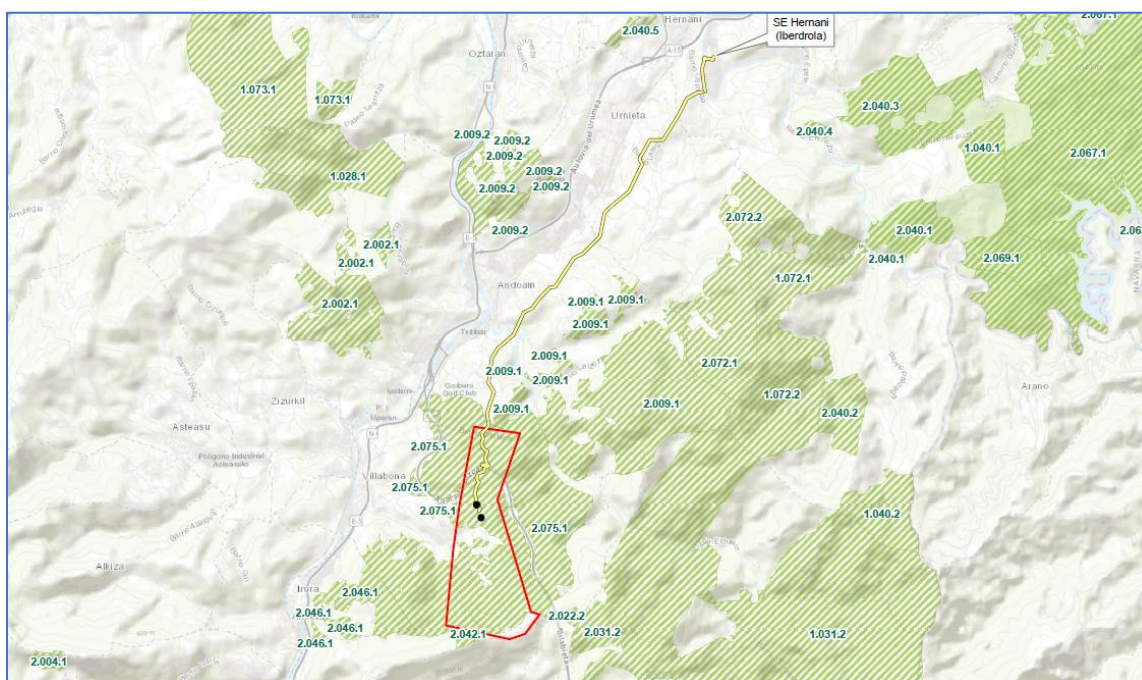


Figura 9. Montes de utilidad pública. Fuente: Elaboración propia.

8.11.2 RED DE VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias se definen en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias como *“las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero”*. Esta misma ley establece su grado de protección como *“bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables”*, con unos fines concretos donde además del paso de ganado pueden ser destinadas *“a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural”*.

A nivel autonómico, el País Vasco no tiene una legislación específica en esta materia. Aunque la **Ley 3/1995** sigue siendo el marco legal principal, en el País Vasco las vías pecuarias pueden tener un enfoque más ligado a la gestión del territorio rural en general, debido a la relevancia de la actividad agrícola y ganadera.

Es importante destacar que, en la práctica, la protección y gestión de las vías pecuarias puede depender de la colaboración entre las administraciones locales y forales, así como de la implicación de entidades ganaderas y asociaciones de usuarios del medio rural.

Los tipos de vías pecuarias se denominan, principalmente, cañadas, cordeles y veredas, diferenciándose en su longitud máxima:

- Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 metros.
- Son cordeles, cuando su anchura no sobrepase los 37,5 metros.
- Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 metros.

Ninguna de las instalaciones (aerogeneradores, plataformas, viales de acceso y línea de evacuación) afecta a vías pecuarias conocidas.

8.12 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y AFECCIONES

8.12.1 PLANEAMIENTO MUNICIPAL

Como se indica anteriormente el proyecto está ubicado en cuatro términos municipales distintos, diferentes Normativas Urbanísticas. A continuación, se definen algunos de los tipos de suelo más relevantes en el entorno del proyecto. No obstante, **será necesario obtener la autorización/ compatibilidad por parte de cada uno de los ayuntamientos.**

Hernani: El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Hernani, aprobado en 2010, establece las normas urbanísticas para el municipio.

A) Agroganadera y campiña.

- a. Usos permitidos: no se establecen las líneas eléctricas expresamente, pero se permiten las infraestructuras. Dentro de las infraestructuras de servicios, se recogen las infraestructuras de suministro eléctrico

B) Uso de especial protección.

- a. Uso permitido: se establece que es un LIC y solo se permiten usos muy específicos. Cabrían las infraestructuras, pero la recomendación es **evitarlo**.

Urnieta: El Plan General de Ordenación Urbana de Urnieta está en vigor desde el 7 de noviembre de 2014. El ayuntamiento de Urnieta ha aprobado modificaciones.

A) Rural agroganadero y campiña.

- a. Usos permitidos: Infraestructuras de servicios. Dentro de las infraestructuras de servicios, se recogen las infraestructuras de suministro eléctrico comprende las subestaciones de distribución y centros de transformación, las redes aéreas y subterráneas de abastecimiento y distribución, incluso el alumbrado público.

B) Zonas de actividades económicas. Son zonas destinadas a usos industriales, y no recoge expresamente el planeamiento que se permitan las infraestructuras de servicios.

C) Zona Forestal.

- a. Usos permitidos: Infraestructuras de servicios. Dentro de las infraestructuras de servicios, se recogen las infraestructuras de suministro eléctrico comprende las subestaciones de distribución y centros de transformación, las redes aéreas y subterráneas de abastecimiento y distribución, incluso el alumbrado público.

D) Zona de mejora ambiental. No permite específicamente el uso, por lo que es mejor no usarla.

Andoain: El Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Andoain fue aprobado definitivamente el 19 de mayo de 2011.

A) Rural agroganadero y campiña.

- a. Usos permitidos: Infraestructuras de servicios. Dentro de las infraestructuras de servicios, se recogen las infraestructuras de suministro eléctrico comprende las subestaciones de distribución y centros de transformación, las redes aéreas y subterráneas de abastecimiento y distribución, incluso el alumbrado público.

B) Zona Forestal.

- a. Usos permitidos: Infraestructuras de servicios. Dentro de las infraestructuras de servicios, se recogen las infraestructuras de suministro eléctrico comprende las subestaciones de distribución y centros de transformación, las redes aéreas y subterráneas de abastecimiento y distribución, incluso el alumbrado público.

Villabona: Cuenta con un PGOU aprobado en 2013.

La zona donde se ubica el proyecto se clasifica como SNU (Suelo no Urbanizable).

8.13 SOCIOECONOMÍA

El parque eólico y su línea de evacuación se sitúan íntegramente en los municipios de Villabona, Andoain, Urnieta y Hernani, todos ellos pertenecientes a la provincia de Guipúzcoa. Los datos utilizados en el estudio del medio socioeconómico proceden del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT).

8.13.1 POBLACIÓN

Según las últimas cifras publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondientes a 2023, el municipio de Andoain contaba con una población de 14.679 habitantes, Hernani con 20.453, Urnieta con 6.274 y Villabona con 5.971. Atendiendo a los datos históricos de estos municipios, su población ha experimentado un incremento desde 1996 (primer dato de la serie). En el caso de Andoain, la población ha aumentado un 11%, en Hernani el aumento ha sido de un 14%, en Urnieta de un 18% y en Villabona de un 6%.

Según reflejan las pirámide de población, los cuatro municipios tienen una tendencia similar, estrecha en la base, lo que indica un envejecimiento de la población.

La pirámide de población de España en 2023 se caracteriza por una base estrecha (baja natalidad), un cuerpo ancho en edades adultas y una cima ensanchada (alta esperanza de vida y envejecimiento) (INE). Como podemos observar, los municipios estudiados comparten la tendencia al envejecimiento de la población.

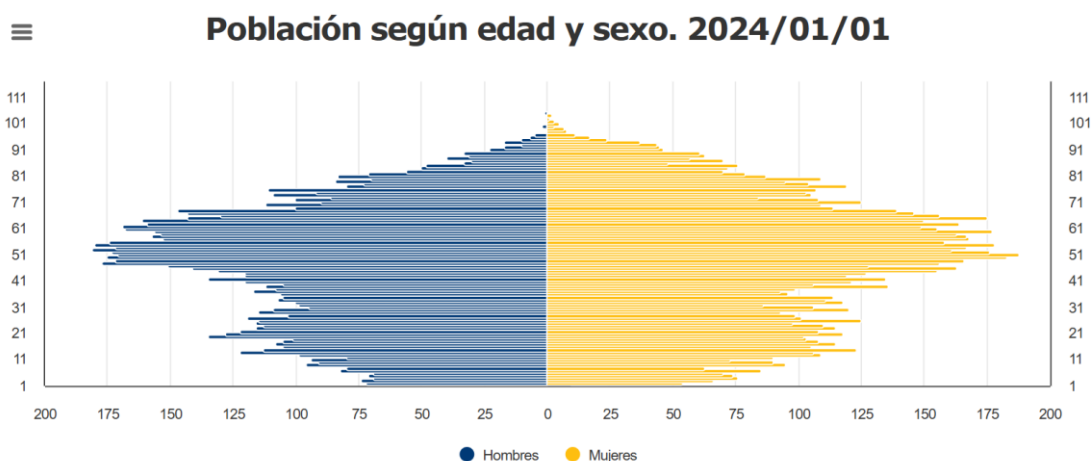


Figura 10. Pirámide poblacional de Hernani. Fuente: Eustat

≡ **Población según edad y sexo. 2024/01/01**

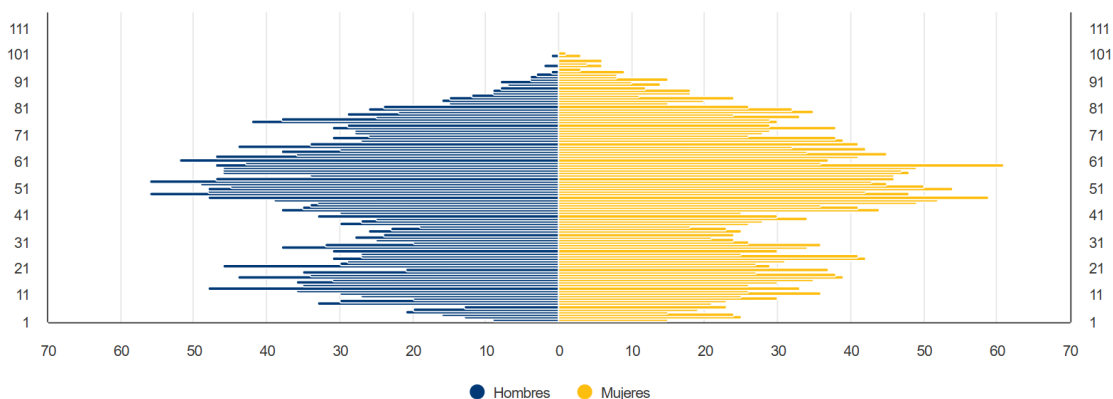


Figura 11. Pirámide poblacional de Villabona. Fuente: Eustat

≡ **Población según edad y sexo. 2024/01/01**

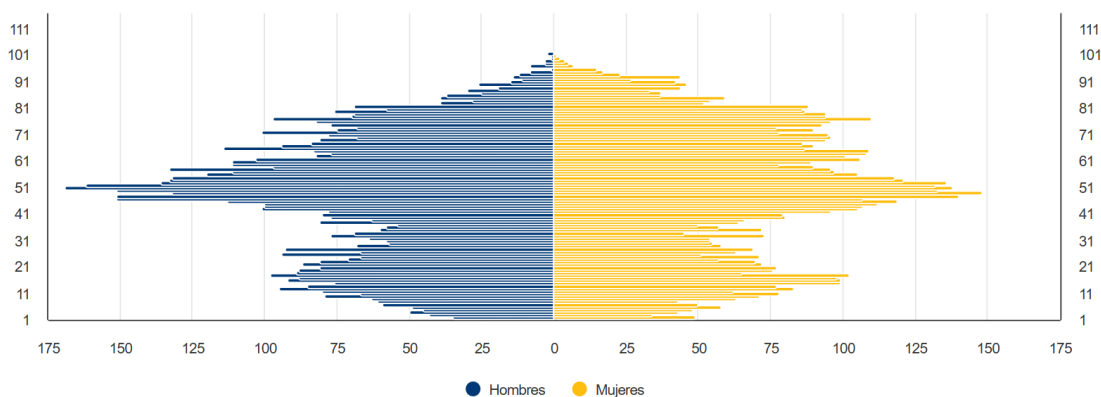


Figura 12. Pirámide poblacional de Andoain. Fuente Eustat

≡ **Población según edad y sexo. 2024/01/01**

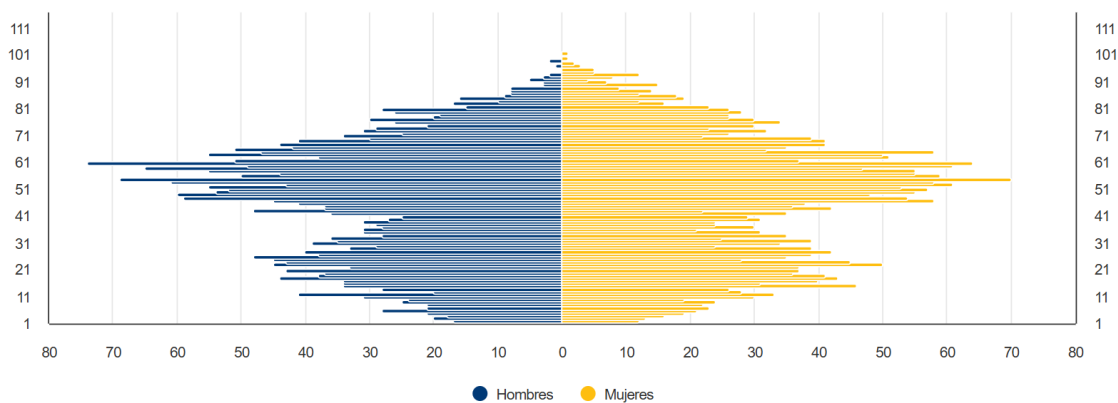


Figura 13. Pirámide poblacional de Urnieta. Fuente Eustat

8.13.2 ECONOMÍA

Según se desprende de la Encuesta de Población Activa (EPA) y las dinámicas económicas generales de la provincia de Gipuzkoa, el sector servicios constituye una parte fundamental de la economía de los municipios de Andoain, Hernani, Urnieta y Villabona, abarcando actividades como la hostelería, el comercio y el transporte, entre otros. Los datos disponibles sugieren una concentración significativa de empleo y empresas en estas áreas.

Al analizar el Valor Añadido Bruto (VAB) por sectores de actividad, se observan matices entre estos municipios. En el caso de Hernani, el sector servicios representa una porción considerable del VAB, seguido por un importante peso del sector industrial, dada su tradición manufacturera y la presencia de diversas empresas industriales en su tejido económico.

Andoain y Urnieta también muestran una predominancia del sector servicios en su VAB, aunque la relevancia del sector industrial sigue siendo notable, reflejando su conexión con el entorno industrial de la comarca.

En Villabona, el sector servicios también es el principal contribuyente al VAB. Sin embargo, es posible que el sector industrial tenga una presencia significativa, aunque su peso relativo podría diferenciarse ligeramente de los otros tres municipios, dependiendo de su especialización económica particular.

El desarrollo del proyecto afectará positivamente a la estabilización de la población al generar empleo eventual en las fases de construcción y desmantelamiento; y empleo fijo en la fase de explotación.

8.14 PATRIMONIO CULTURAL

CATÁLOGO DE BIENES Y ESPACIOS PROTEGIDOS

El **Inventario General de Patrimonio Cultural Vasco** es el instrumento destinado a la protección y gestión de los bienes incluidos en él, entre los que se encuentran los **Bienes Culturales Calificados (BCC)**, los **Bienes Culturales Inventariados (BCI)** y los **Elementos del Patrimonio Cultural** existentes en el País Vasco, que han obtenido una declaración individualizada de reconocimiento y protección. No se incluyen aquellos otros bienes que hayan sido declarados de manera genérica, conforme a la **Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco**.

A los efectos de esta ley, todos aquellos bienes culturales inmuebles, muebles e inmateriales que ostentan un valor artístico, histórico, arqueológico, paleontológico, etnológico, antropológico, lingüístico, científico, industrial, paisajístico, arquitectónico o de cualquier otra naturaleza cultural que merezcan ser considerados de interés para su reconocimiento y transmisión intergeneracional, forman parte del patrimonio cultural vasco.

De acuerdo con la base de datos cartográfica disponible en GeoEuskadi, basada en el contenido del citado inventario, el proyecto no afecta a ningún bien de interés patrimonial de manera directa. En cualquier caso, se realizarán las prospecciones arqueológicas correspondientes.

Aparte de dicho catálogo, se ha consultado el “Catálogo” perteneciente a la normativa urbanística disponible, que incluye los elementos contruidos o naturales, existentes en el término municipal que, por su interés artístico, cultural, histórico o naturalístico, deben ser preservados y protegidos de posibles intervenciones destructivas o degradantes.

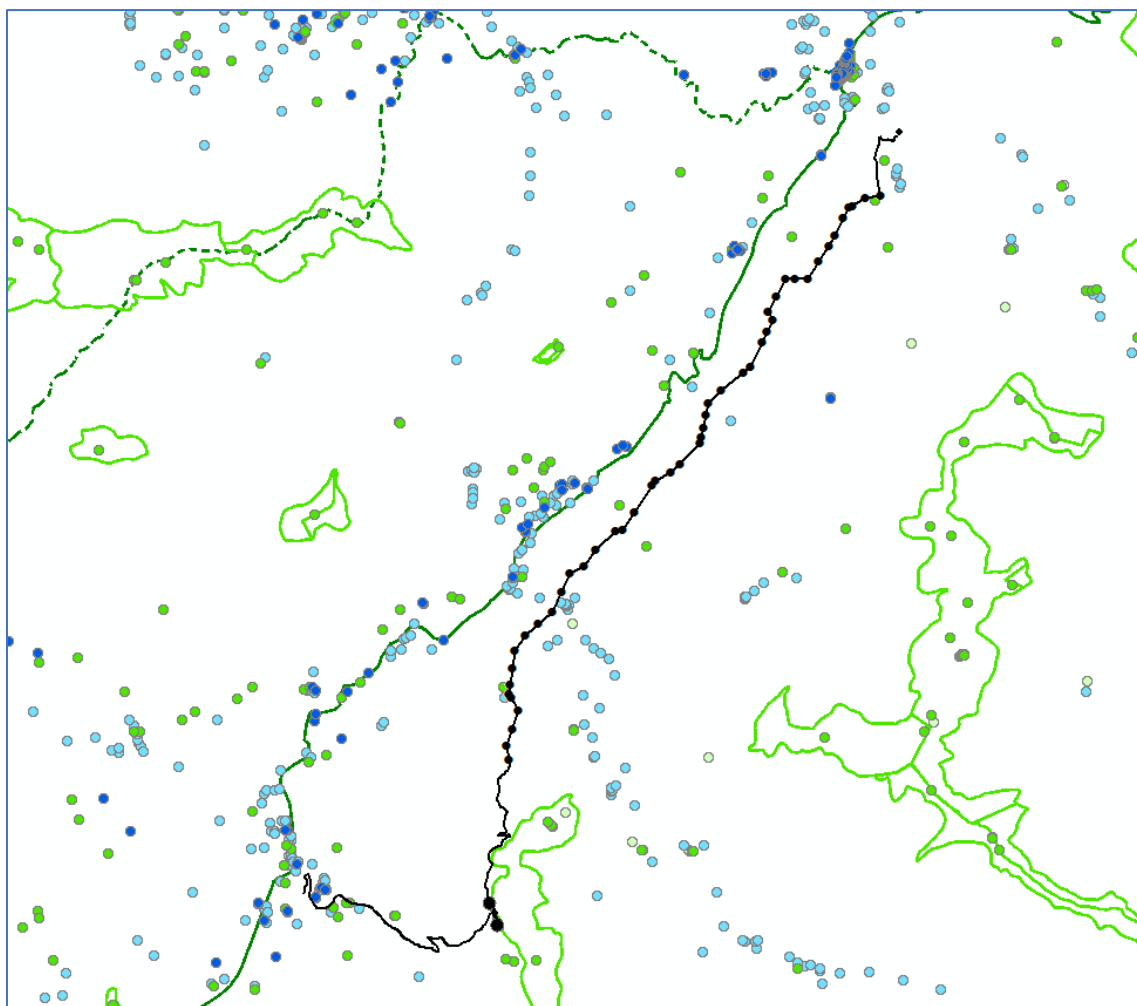


Figura 14. Localización de los yacimientos, bienes conocidos y trazado. Fuente: GeoEuskadi.

Como se puede observar en la imagen anterior, existen varios yacimientos arqueológicos que se encuentran próximos al proyecto. Se ha marcado como referencia un área de influencia de 100 metros, en los que se encuentran los siguientes yacimientos y bienes.

Municipio	Nombre	Carácter	Ficha	Distancia al proyecto
Villabona	ERMITA DE SANTA CRUZ	Patrimonio construido/Patrimonio arqueológico	Si	61 m
Villabona	CASERIO MUSTURI GOIKOA	Patrimonio construido	No	78 m
Villabona	CASERIO LARRAÑAGA	Patrimonio arqueológico	Si	44 m
Villabona	CASERIO ARRIAGA	Patrimonio arqueológico	Si	21 m
Villabona	CASERIO ALMORTZA	Patrimonio arqueológico	Si	16 m
Villabona	CASERIO GOIKOETXE AZPI	Patrimonio construido	No	38 m
Villabona	ESTACIÓN MEGALÍTICA BABIETA	Patrimonio arqueológico	Si	Entra en la delimitación, pero no

Municipio	Nombre	Carácter	Ficha	Distancia al proyecto
				afecta a los bienes directamente
Andoáin	FRONTÓN DE GOIBURU	Patrimonio construido	No	82 m
Andoáin	ERMITA DE SAN ESTEBAN DE GOIBURU	Patrimonio construido/ Patrimonio arqueológico	Si	75 m
Andoáin	OFICINAS	Patrimonio construido	No	64 m
Hernani	MOLINO DE OSINAGA	Patrimonio arqueológico	Si	43 m
Hernani	MOLINO DE ZEAGO	Patrimonio arqueológico	Si	103 m

Tabla 46. Listado de yacimientos y bienes del entorno del proyecto. Fuente: propia.

A continuación, se presentan las fichas disponibles de los yacimientos próximos.



Ficha Ermita de Santa Cruz

► Ermita de Santa Cruz

Amasa

Villabona (Gipuzkoa)

Nº ficha : 11

Tipologías : Religiosa o Funeraria. Ermita

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica

Ultimo boletín: BOPV nº 208 (30-10-97)



Ampliar imagen

Figura 15. Ficha de la Ermita de Santa Cruz. Fuente: GeroEuskadi.



Ficha Caserío Larrañaga

► Caserío Larrañaga

Amasa

Villabona (Gipuzkoa)

Nº ficha : 18

Tipologías : Residencial o de Habitación. Caserío

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica

Ultimo boletín: BOPV nº 208 (30-10-97)



Ampliar imagen

Figura 16. Ficha del Caserío Larrañaga. Fuente: GeroEuskadi.



Ficha Caserío Arriaga

► Caserío Arriaga

Amasa

Villabona (Gipuzkoa)

Nº ficha : 13

Tipologías : Residencial o de Habitación. Caserío

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica

Ultimo boletín: BOPV nº 208 (30-10-97)



[Ampliar imagen](#)

Figura 17. Ficha del Caserío Arriaga. Fuente: GeoEuskadi.



Ficha Caserío Almortza

► Caserío Almortza

Amasa

Villabona (Gipuzkoa)

Nº ficha : 14

Tipologías : Residencial o de Habitación. Caserío

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica

Ultimo boletín: BOPV nº 208 (30-10-97)



[Ampliar imagen](#)

Figura 18. Ficha del Caserío Almortza. Fuente: GeoEuskadi.



Ficha Estación Megalítica de Belabieta

► Estación Megalítica de Belabieta

Elduain, Villabona (Gipuzkoa)

Período general : Bronce, Calcolítico / Eneolítico, Hierro, Neolítico

Categoría: Conjunto Monumental

Grado de protección: Calificado

Ultimo boletín: BOPV nº 133, de 8 de julio de 2003

Descripción :

Municipios: Villabona, Berastegi, Elduain.

Nº de Monumentos: 9.

Esta estación se forma en el cordal que une Berastegi con Tolosa desde Ipuliño a Uzturre pasando por San Lorenzo, Urdelar y Belabieta. Casi ningún punto del cordal alcanza los 900 m de altitud. La mayor parte de los monumentos de esta estación se sitúan en los collados salvo uno que lo hace en la cumbre. Todos los monumentos se encuentran en las zonas de arenisca de la sierra.

Pertenecen a esta estación los siguientes monumentos megalíticos:

- Dólmenes de Basaburu, Belabieta Txiki, Loa, Oindolar I, II y III.
- Túmulos de, Itxupeakaka, Loa I y Moa.

Figura 19. Ficha de la Estación Megalítica de Belabieta. Fuente: GeoEuskadi.



Ficha Ermita de San Esteban de Goiburu

► Ermita de San Esteban de Goiburu

Goiburu Auzoa

Andoain (Gipuzkoa)

Nº ficha : 28

Tipologías : Religiosa o Funeraria. Ermita

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica

Ultimo boletín: BOPV nº 195 (13-10-97)

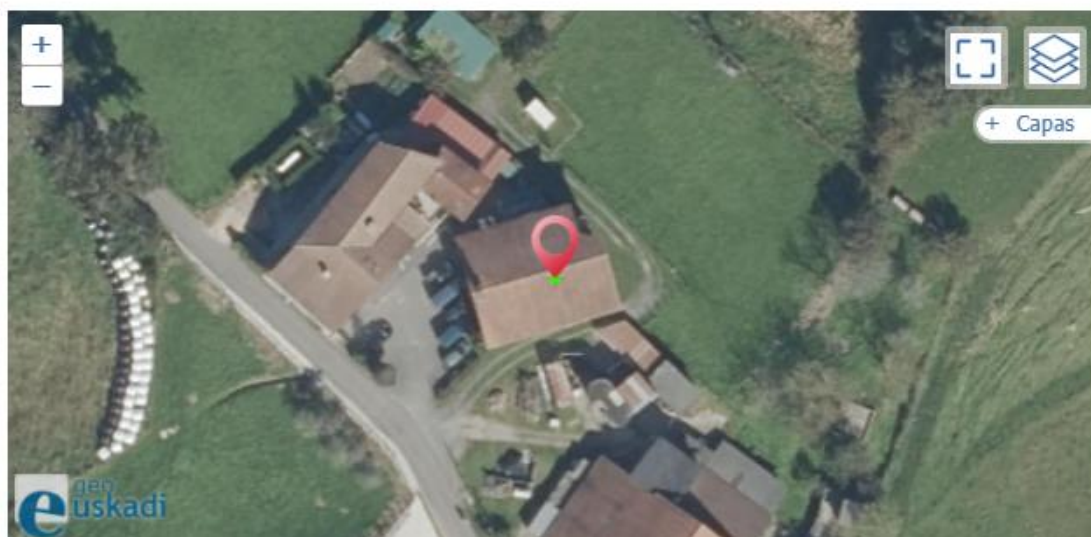


Figura 20. Ficha de la Ermita de San Esteban de Goiburu. Fuente: GeoEuskadi.



Ficha Molino de Osinaga

► Molino de Osinaga

Osinaga Auzoa

Hernani (Gipuzkoa)

Nº ficha : 18

Tipologías : Preindustrial. Molino. Molino hidráulico

Período general : Postmedieval

Siglo : XVI

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica (declaración previa)

Ultimo boletín: BOPV nº 36 (21-02-97)



[Ampliar imagen](#)

Figura 21. Ficha del Molino de Osinaga. Fuente: GeoEuskadi.



Ficha Molino de Zeago

► Molino de Zeago

Poligono de Eziago, Zikuñaga Auzoa

Hernani (Gipuzkoa)

Nº ficha : 17

Tipologías : Preindustrial. Molino. Molino hidráulico

Período general : Edad Media

Siglo : XV

Categoría: Zona de presunción arqueológica

Grado de protección: Zona de presunción arqueológica (declaración previa)

Ultimo boletín: BOPV nº 36 (21-02-97)



[Ampliar imagen](#)

Figura 22. Ficha del Molino de Zeago. Fuente: GeoEuskadi.

CAMINO DE SANTIAGO

El tramo del Camino de Santiago, que forma parte del Camino del Norte, abarca aproximadamente 200 kilómetros desde la frontera con Navarra hasta Vitoria-Gasteiz. Este recorrido se caracteriza por una geografía variada que incluye áreas montañosas, valles agrícolas y bosques caducifolios, proporcionando un entorno propicio para el análisis de la interacción entre el paisaje natural y las actividades humanas.

Este tramo del Camino está históricamente vinculado a rutas medievales que facilitaron la conexión entre el País Vasco y Santiago de Compostela, lo que resalta su importancia no solo como vía de peregrinación, sino también como eje de comunicación y comercio en épocas pasadas. Además, el recorrido ofrece oportunidades para el estudio del patrimonio cultural, a través de monumentos y ermitas que evidencian la herencia histórica de la región.

Según los datos disponibles, el proyecto no afecta ni cruza en ningún momento con el Camino de Santiago.

BIENES ETNOLÓGICOS

El **patrimonio etnológico material** de la provincia de Gipuzkoa refleja sus tradiciones, modos de vida y técnicas artesanales a lo largo del tiempo.

No se conoce afección a bienes etnológicos.

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Las actuaciones propuestas no se proyectan sobre yacimientos arqueológicos ni bienes patrimoniales catalogados, no obstante, debido a la cercanía con yacimientos existentes se realizará una prospección arqueológica de los lugares donde se ubicará el proyecto y se remitirán los resultados al **Departamento de Cultura y Política Lingüística** del Gobierno Vasco.

Sin perjuicio de lo anterior, durante la fase de movimientos de tierra, se cumplirá con la normativa vigente y se realizará un seguimiento a pie de obra por personal técnico especializado para que puedan ser tomadas las medidas oportunas en caso de posibles nuevos hallazgos respetando en cada momento lo que considere la administración competente en lo relativo a cautelas arqueológicas.

9 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATASTROFES

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

A continuación, se estudiarán los efectos esperados sobre los factores ambientales, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. Se concluye que no se prevén efectos relevantes.

Las amenazas que se han tenido en cuenta son únicamente aquellas que podrían llegar a afectar a la zona del emplazamiento del proyecto, en caso de producirse.

9.1 AMENAZAS EXTERNAS

9.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

9.1.1.1 INUNDACIONES

La documentación geográfica utilizada es un análisis específico realizado para la zona de implantación de los aerogeneradores, las posiciones de los aerogeneradores y sus cimentaciones no afectan a T-500. Sin embargo, la línea de evacuación subterránea atraviesa las zonas citadas, lo que es obvio al cruzar cauces (citados en el apartado Hidrología).

9.1.1.2 TORMENTAS ELÉCTRICAS

En España, según las normativas de medición legales y técnicas existentes (CTE, Documento básico DB-SUA8 y UNE-21186), la media está en torno a 2 rayos por km²/año. En la zona del proyecto existe un riesgo medio-alto de que se produzcan impactos por rayos generados durante las tormentas, ya que el emplazamiento se encuentra

localizado dentro de un área catalogada con un índice 3 rayos por $\text{km}^2/\text{año}$ según el mapa de densidad de impactos que aporta el Código Técnico de Edificación. Por otro lado, según el mapa de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que refleja la densidad de descargas anual por km^2 , la zona tiene una densidad de 0,750 a 1,500.



Figura 23. Densidad de impactos sobre el terreno (CTE, R.D. 314/2006).

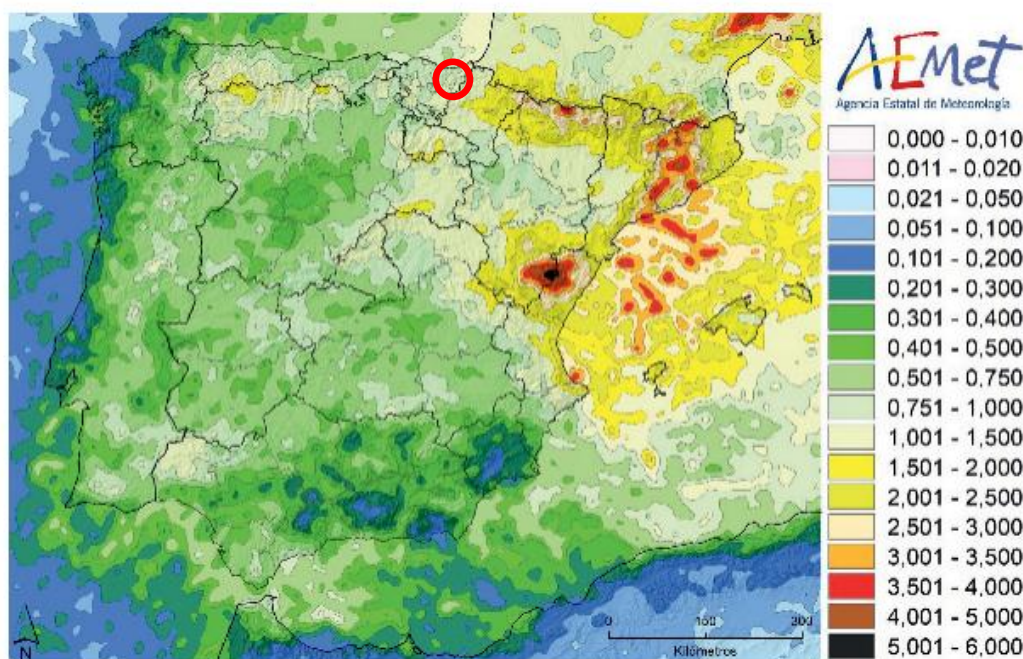


Figura 24. Densidad de descargas anual (descargas / km^2) en el periodo 2007-2016.
Fuente: AEMET

A la vista de lo expuesto se considera deberá dotarse a las instalaciones de medidas contra este fenómeno.

9.1.1.3 RIESGO POR VIENTO

Las fuertes ráfagas de viento pueden generar importantes interrupciones en las vías de comunicación y en los servicios esenciales debido a la caída o arrastre de árboles, postes eléctricos y otros objetos. Asimismo, existe un riesgo elevado de traumatismos en personas arrastradas por el viento, así como daños materiales significativos, de acuerdo con Protección Civil. Los vientos intensos, con velocidades superiores a 80 km/h, pueden inducir oscilaciones en los cables eléctricos que, en algunos casos, derivan en cortocircuitos.

En este contexto, los parques eólicos también pueden verse afectados por vientos fuertes, aunque en menor medida, ya que los aerogeneradores están diseñados para soportar estas condiciones climáticas. Sin embargo, en casos extremos, las turbinas pueden detenerse automáticamente para evitar daños a los equipos (a partir de 90 km/h). La energía eólica, si bien depende de vientos constantes, puede verse limitada en zonas donde las ráfagas de viento son excesivas, afectando la producción energética temporalmente. En regiones con alta exposición al viento, es esencial que las instalaciones se diseñen considerando la resistencia de las estructuras, tanto en aerogeneradores como en la infraestructura eléctrica adyacente.

Según la información disponible en AEMET para la estación meteorológica más cercana en **Donostia / San Sebastián, Igeldo**, se han registrado rachas de viento fuertes.

Variable	Anual
Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h)	Vel 187, Dir 160 (15 ene. 1975 10:10)

Tabla 47. Racha de viento máxima registrada en la estación meteorológica de Donostia / San Sebastián, Igeldo. Fuente: AEMET.

Tras analizar los datos de viento de la zona, se considera que el riesgo por viento es medio-alto, ya que en ocasiones se superan los valores de seguridad para líneas aéreas y aerogeneradores. Se dotará a las infraestructuras de medidas de seguridad a este respecto.

9.1.1.4 RIESGO METEOROLOGÍA EXTREMA

Las temperaturas extremas pueden tener un impacto significativo en el funcionamiento de los aerogeneradores en los parques eólicos y en la seguridad de los trabajadores que los mantienen. En condiciones de frío extremo, los componentes de los aerogeneradores, como el aceite en los sistemas hidráulicos y los mecanismos de freno, pueden congelarse o volverse menos eficientes, lo que puede provocar fallos operativos. Además, las bajas temperaturas pueden afectar las palas del rotor, provocando acumulación de hielo que reduce la eficiencia y el rendimiento de la turbina. Por otro lado, el calor excesivo puede causar problemas en los sistemas de enfriamiento de los aerogeneradores y afectar el rendimiento de los componentes eléctricos y mecánicos.

En ambos casos, las condiciones extremas pueden afectar la eficiencia operativa de los parques eólicos, interferir con el suministro de servicios básicos y requerir ajustes en los protocolos de mantenimiento para asegurar la seguridad y el funcionamiento continuo de los aerogeneradores.

Variable	Valor
Tem. máx. absoluta (°C)	39.7 (18 jun. 2022)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	26.1 (ago. 2003)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	-2.7 (feb. 1956)
Tem. media más alta (°C)	22.7 (ago. 2003)
Tem. media más baja (°C)	0.4 (feb. 1956)
Tem. mín. absoluta (°C)	-12.1 (03 feb. 1956)

Tabla 48. Temperaturas (valores extremos) registradas en la estación meteorológica de Donostia / San Sebastián, Igeldo. Fuente: AEMET.

Si tenemos en cuenta que las temperaturas se consideran extremas para las infraestructuras a partir de -20°C y +50°C. Con ayuda de los datos disponibles en AEMET para la estación meteorológica de Donostia / San Sebastián, Igeldo, se han comprobado los valores extremos desde el año 1928. No se registra ningún dato por debajo de -12°C y no se registra ningún día por encima de 40°C. Por ello se considera que el riesgo por temperaturas extremas para el proyecto es bajo.

9.1.1.5 RIESGO SÍSMICO

En primer lugar, se han consultado los datos históricos del Instituto Geográfico Nacional. Estos datos, obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su

magnitud y profundidad, permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

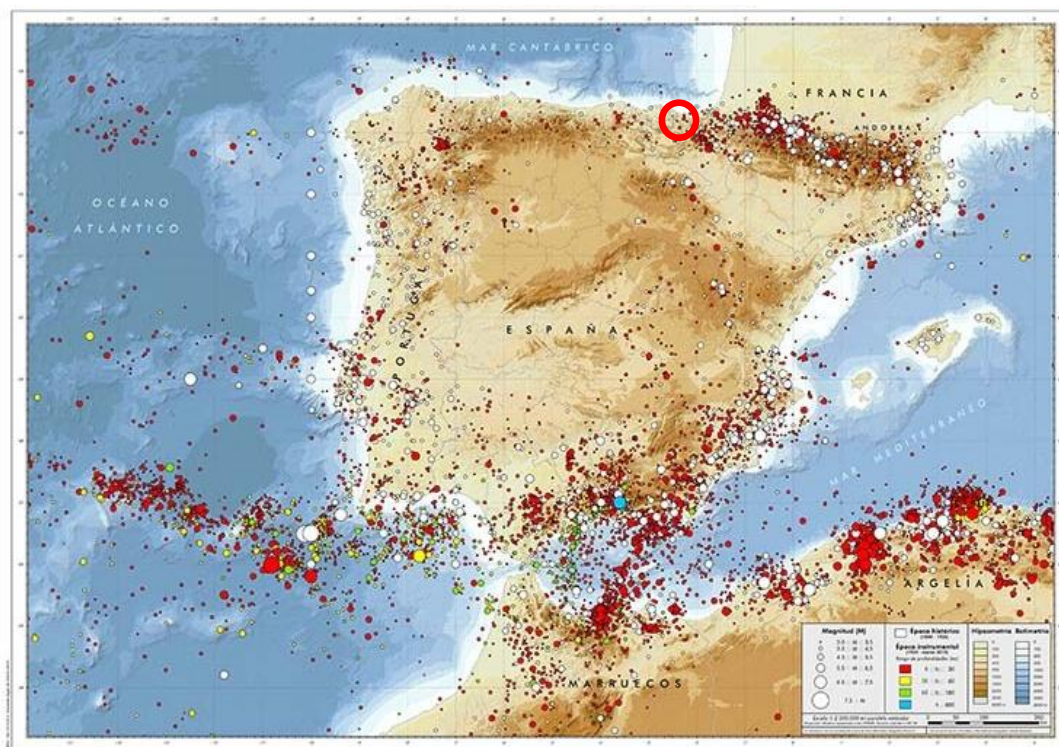


Figura 25. Sismicidad en la península ibérica y zonas próximas. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

También se ha consultado el mapa de Peligrosidad Sísmica en España, que expresa en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. La capa NZ.HazardArea muestra los valores de la aceleración sísmica y los municipios. En nuestro caso, la peligrosidad de nuestra zona en base a estos valores es media.

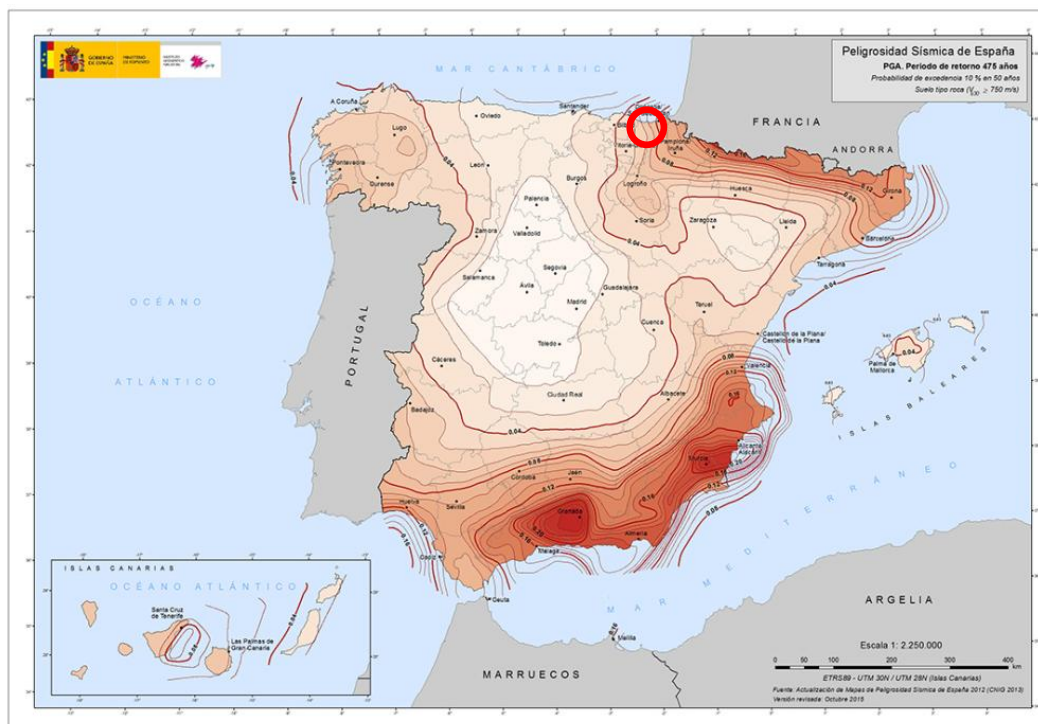


Figura 26. Peligrosidad Sísmica en España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Se concluye que la zona donde pretende implantarse el proyecto no tiene un riesgo sísmico relevante. Además, si se tiene en cuenta el proyecto en cuestión, la destrucción de las instalaciones no tendría efectos catastróficos sobre la población como podría ser el caso de una central nuclear.

9.1.1.6 RIESGO DE DESLIZAMIENTO O DESPRENDIMIENTO

Se ha consultado el Mapa de Movimientos del terreno en España (IGME) en el que se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno. Los movimientos del terreno se clasifican en cuatro grandes grupos: movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales y movimientos relacionados con explotaciones mineras.

En nuestro caso, en la zona de ubicación del proyecto **no se produce ningún tipo de movimiento, de acuerdo con esta clasificación.**

9.1.1.7 SUSTANCIAS PELIGROSAS (TRANSPORTE DE MERCANCÍAS).

Según la Resolución de 20 de febrero de 2024, de la Dirección de Tráfico, del Departamento de Seguridad, se establecen medidas especiales de regulación de tráfico durante el año 2024 en la Comunidad Autónoma del País Vasco. En el Anexo V de esa norma se establece a Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas (RIMP).

La N-1 se encuentra relativamente próxima al proyecto y su línea de evacuación, aunque se considera que el **riesgo para las infraestructuras del proyecto es bajo** por la distancia a la carretera (>2,5 km) y la baja probabilidad de accidentes.

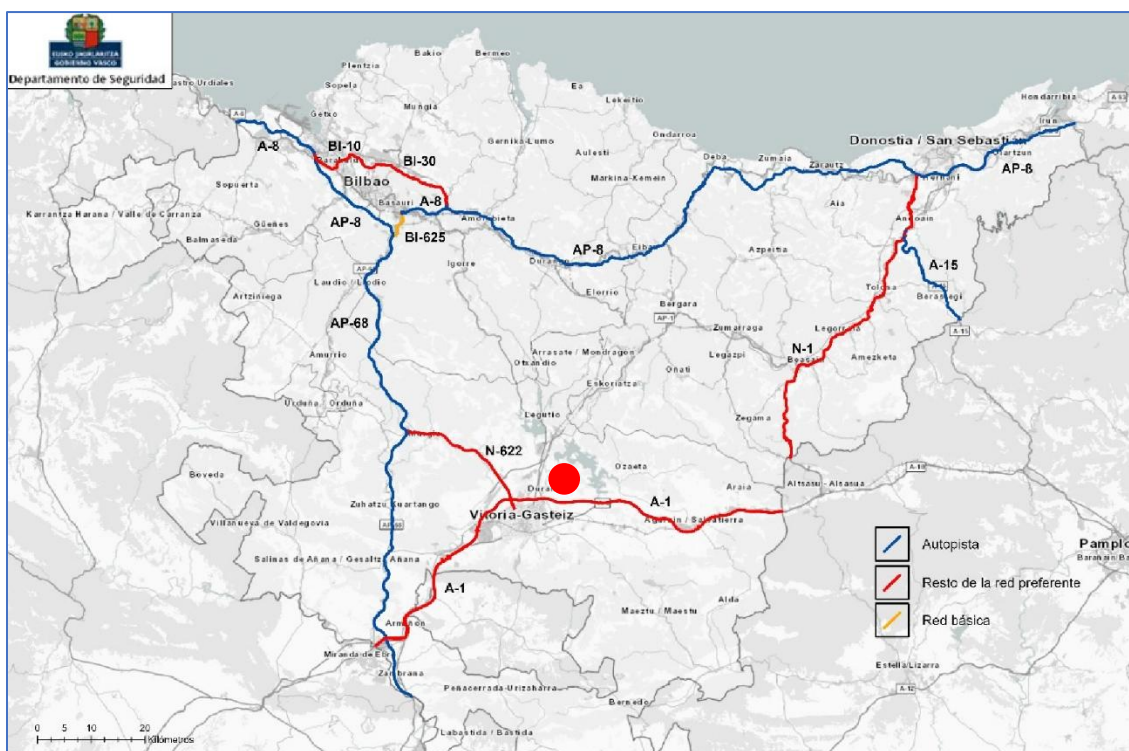


Figura 27. Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas del País Vasco. Fuente: BOE

9.1.1.8 INCENDIOS

Los incendios forestales en el País Vasco se producen con mayor frecuencia en los meses estivales.

Según el informe la información disponible en la web de la Diputación Foral de Guipúzcoa, en el año 2023 se registraron 47 incendios, con una superficie total de 54,97 ha.

En el municipio de Andoain, según la BDNIF (Base de Datos Nacional de Incendios Forestales), la frecuencia de incendios entre 2006 y 2015 fue de 1, mientras que en Villabona, Urnieta y Hernani la frecuencia fue cero.

De esto concluimos que el **riesgo de incendio es bajo** en la zona.

En general, en el caso de incendios no se identifican situaciones accidentales que puedan derivarse de sucesos asociados al funcionamiento normal de la actividad dentro de los parámetros autorizados.

Se considera que las fuentes de riesgo que pueden dar origen a sucesos considerados graves serían fallos mecánicos y eléctricos como sobrecalentamiento, cortocircuitos y fricción en los componentes, además del uso de lubricantes y fluidos inflamables. Las turbinas también son susceptibles a impactos de rayos debido a su altura. Teniendo en cuenta la aplicación de medidas preventivas no se espera un riesgo relevante.

9.1.2 VALORACIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de proyecto y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de estos, para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes, y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales puede definirse como:

- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, donde se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según

la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- **Riesgo Escaso:** No se requieren medidas de actuación.
- **Riesgo Tolerable:** No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- **Riesgo Moderado:** Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
- **Riesgo Importante:** No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medidas pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- **Riesgo Muy Grave:** No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación de los factores de riesgo estudiados en el proyecto se resumen a continuación:

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Media	Baja	Tolerable	La línea de evacuación atraviesa varias masas de agua y por tanto su zona de inundación T-500
Tormentas eléctricas	Baja	Media	Moderado	Se considera que el riesgo es moderado, en cualquier caso, al tratarse de infraestructuras de mucha altura se tomarán medidas preventivas.

Viento	Media	Media	Tolerable	Los aerogeneradores tendrán igualmente su sistema de parada de seguridad
Meteorología	Baja	Baja	Escaso	-
Sísmico	Media	Baja	Escaso	-
Geológico	Medio	Baja	Escaso	-
Sustancias peligrosas	Baja	Baja	Escaso	-
Incendios	Baja	Media	Tolerable	Se asegurará la presencia de elementos de extinción, como extintores apropiados.

Tabla 49. Valoración del riesgo ante catástrofes. Fuente: propia.

En este caso, únicamente se ha obtenido un valor de riesgo moderado, por ello el proyecto contará con medidas de prevención frente a tormentas eléctricas. No obstante, contará con un plan de prevención de incendios.

Se dejarán zonas despejadas alrededor de la subestación y de los aerogeneradores como medida de seguridad ante un posible incendio externo.

Cabe destacar, que en el diseño del proyecto se han tenido en cuenta, los factores de inundación, viento, meteorología y geológico con el fin de elegir aquellas parcelas con una probabilidad de riesgo inferior. De cualquier modo, se toman ciertas medidas de precaución destinadas a asegurar un buen drenaje de las instalaciones, a mantener las infraestructuras en buen estado de mantenimiento, y a evitar la entrada de un posible incendio forestal, así como para poder atajar un incendio provocado en las inmediaciones.

9.2 AMENAZAS INTERNAS

Además de los riesgos externos, es necesario identificar y evaluar las amenazas de agentes internos del parque, aplicando la metodología que propone la Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Dicha metodología se ha adaptado llevando a cabo algunos ajustes, con el fin de evaluar la gravedad de las consecuencias para una instalación como la de un parque eólico junto con su línea de evacuación asociada.

Esta metodología permite identificar y evaluar el riesgo de una instalación industrial caracterizando y parametrizando cada uno de los elementos del sistema de riesgo:

1. Las fuentes de riesgo y la probabilidad de ocurrencia
2. Los sistemas de control adoptados por el promotor del proyecto, tendentes a prevenir y controlar los riesgos ambientales.
3. Los mecanismos de transporte y extensión de los efectos dañinos sobre el entorno.
4. La vulnerabilidad de los medios receptores sensibles (humano, socioeconómico y biológico).

La metodología está fundamentada en la identificación, caracterización y valoración sistemática y objetiva de cada uno de los componentes y factores relevantes del sistema de riesgo. El sistema de riesgo se concibe constituido por cuatro componentes básicos:

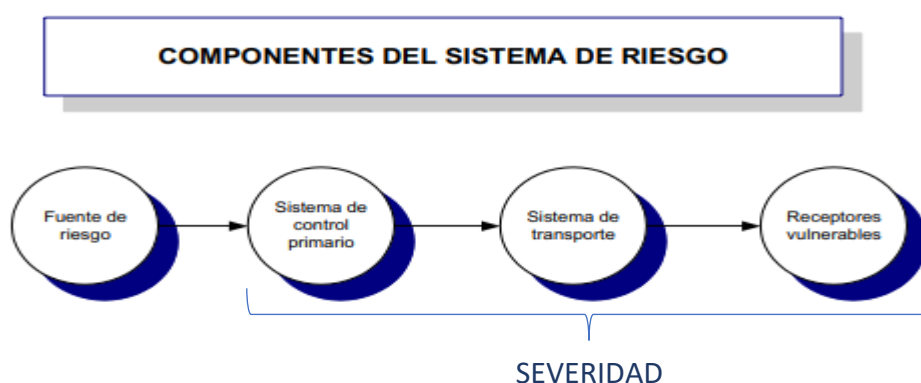


Figura 28. Componentes del sistema de riesgo. Fuente: Protección Civil.

La evaluación debe contemplar entre otros aspectos, las **Fuentes de riesgo**, teniendo en cuenta la peligrosidad potencial de la sustancia que puede generar el riesgo, los factores que condicionan su comportamiento ambiental y la cantidad potencial involucrada. Con ello se evalúa la probabilidad de que un suceso se produzca.

A continuación, se describe resumidamente la metodología empleada para evaluar la **gravedad de las consecuencias** (severidad). La cuantificación de este parámetro se aborda mediante la consideración de los siguientes aspectos:

- El sistema de control primario o las actuaciones frente a un suceso iniciador

- La extensión que pueden alcanzar los efectos sobre los recursos naturales, teniendo en cuenta los usos del suelo y las condiciones de propagación que pueden extender, aminorar o acrecentar los mismos (sistema de transporte).
- La vulnerabilidad del medio receptor, que tiene en cuenta su valor como recurso natural.

9.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

Como primer paso para señalar los escenarios accidentales que se pueden producir con el proyecto, se identifican y determinan las posibles fuentes de peligro existentes. Para ello se ha considerado:

- Las instalaciones y actividades del proyecto (Parque eólico y línea de evacuación).
- Las sustancias presentes en las instalaciones.

Se enumeran a continuación las fuentes de peligro que puede contemplar una instalación de estas características para, posteriormente, deducir los riesgos que pueden surgir de aquellas.

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	TIPO DE ACCIDENTE	CONSECUENCIAS	APLICACIÓN EN FASES DEL PROYECTO	RIESGO
Riesgo químico inherente al parque eólico sus líneas de evacuación	- Fuga de gas - Derrame de líquido - Generación de nube tóxica o inflamable	- Intoxicación - Contaminación del medio ambiente	-	No se considera Los volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados en las distintas fases del proyecto son muy reducidos.
Riesgo de incendio durante las fases de construcción y desmantelamiento	Incendio inherente al trabajo del personal y de la maquinaria	- Radiación térmica - Generación de humos y nube tóxica - Generación de ambientes conductores - Daños a la vegetación	Aplica en las fases de construcción y desmantelamiento	No se considera La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes o negligencias. No obstante, durante el presente EsIA se incluyen medidas preventivas para minimizar el riesgo de incendios. Con la correcta aplicación de las medidas preventivas el impacto se considera no significativo en todas las fases de las obras.
Riesgo de incendio durante la fase de explotación	Incendio de la vegetación próxima debido a incendio de los aerogeneradores por origen eléctrico (cortocircuito) en transformadores.	- Radiación infrarroja - Generación de humos y nube tóxica. - Generación de ambientes conductores - Daños a la vegetación	Aplica en la fase de explotación	No se considera El riesgo de incendio de un aerogenerador es sustancialmente bajo, está a distinto nivel de la vegetación y las zonas de su cimentación estarán libres de importante vegetación.
Transporte de mercancías peligrosas	Fuga de mercancía peligrosa (gas o líquido) con posible generación de nube tóxica (accidente de tráfico)	- Radiación infrarroja - Sobrepresión - Intoxicación - Contaminación del medio ambiente	No aplica en ninguna fase del proyecto en concreto	No se considera Aunque existen carreteras y ferrocarriles próximas a la planta por los que pueda discurrir transporte de mercancías peligrosas, de forma interna no se prevé el movimiento de mercancías peligrosas compuestas de gas o líquidos especialmente nocivos.

Tabla 50. Fuentes de peligro por accidentes potenciales graves. Fuente: propia.

Considerando los riesgos de accidente en los que intervengan sustancias peligrosas relacionadas con el proyecto en base al tipo de sustancias que se almacenarán durante las distintas fases del proyecto (aceites, pinturas, envases, etc.) y las pequeñas cantidades previstas **se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con sustancias peligrosas.**

A grandes rasgos, se incluyen en este punto los accidentes graves que se puedan producir por errores y fallos humanos y/o de componentes y equipos (fuentes de riesgo), ya sean por acción u omisión que desencadenan una secuencia accidental.

Los accidentes graves en fase de obra pueden tener las siguientes causas:

- Presencia de sustancias peligrosas.
- Ocurrencia de fallos o errores de equipos e instalaciones.

En este caso se trataría de la falta de mantenimiento del parque eólico que pueda dar origen a un suceso potencial de incendio de una máquina o de una instalación, suceso que en este estudio se considera podría traer como consecuencia un accidente grave.

Asimismo, en el caso de una línea eléctrica subterránea no se considera como potencial origen de un incendio que pueda afectar al entorno, y por lo tanto no derivaría en un accidente grave.

Durante la construcción de la infraestructura, los potenciales accidentes que pueden producirse son los que se indican a continuación:

- **Incendios** provocados por las actividades propias de la obra, pudiendo generarse en:
 - Cualquier zona de la obra en la que se lleven a cabo estas actuaciones:
 - Trabajos de soldadura por electrodo o aluminotérmicas.
 - Corte de materiales que desprendan chispas.
 - Presencia de fumadores.
 - En las zonas de ocupación temporal:

- Zonas de instalaciones, donde todos los materiales procederán de industrias existentes en el ámbito del proyecto.
 - Zonas de almacén, donde se almacenará material peligroso o no peligroso en condiciones seguras, siguiendo las fichas técnicas de estos productos indicadas por los productores.
- **Incendios** provocados por las actividades propias de la explotación, pudiendo generarse por origen eléctrico (cortocircuito) en transformadores.
 - **Vertidos** de sustancias peligrosas, principalmente debidos a accidentes de vehículos y maquinaria de obra, y a zonas de almacenamiento. Se trata de vertidos accidentales que se han analizado ya en el estudio de impacto ambiental y por lo general no tienen demasiada entidad.

No se considera el riesgo de explosión porque no se almacenarán ni usarán sustancias explosivas, ni el riesgo de desplomes o corrimientos de tierras por el carácter suave de la topografía.

9.2.2 VALORACIÓN DEL RIESGO

A continuación, pretende analizar el nivel del riesgo según los valores de probabilidad y severidad del riesgo.

Se definen los niveles de **probabilidad** como:

- ALTA: Es posible que el riesgo ocurra frecuentemente
- MEDIA El riesgo ocurre con cierta frecuencia
- BAJA: Ocurre excepcionalmente, pero es posible

Asimismo, la **severidad** (consecuencias del evento) se clasifica también en tres niveles:

- ALTA: Cuando los daños al medio natural o social se consideran graves e irreversibles a corto o medio plazo.
- MEDIA: Cuando los daños son significativos pero reversibles a corto-medio plazo.
- BAJA: Cuando los daños son leves y reversibles a corto-medio plazo.

En este punto se tiene en cuenta:

- Sistema control primario: Se detallan las medidas de control o actuación frente a los sucesos iniciadores. En este caso, se evalúa la eficacia y los medios dispuestos para el mantenimiento de las instalaciones, valorando que un mal mantenimiento puede suponer una probable fuente de peligro que podría dar origen a un escenario accidental, en contraposición a un adecuado mantenimiento.
- Mecanismo de transporte: Con el fin de controlar la expansión de los efectos a otras zonas o áreas, se mantienen las distancias recogidas en la legislación vigente con respecto a otras infraestructuras, masas arbóreas, etc.
- Vulnerabilidad del entorno: Previamente al diseño del proyecto, se toman en consideración las características del medio, con el fin de que la instalación se sitúe en aquellas zonas con menor grado de naturalidad, diversidad biológica y singularidad, de modo que su fragilidad y vulnerabilidad sea menor.

El nivel del riesgo se obtendrá conforme a los siguientes criterios.

NIVEL DEL RIESGO		PROBABILIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SEVERIDAD	ALTA	ALTO	ALTO	MEDIO
	MEDIA	ALTO	MEDIO	BAJO
	BAJA	MEDIO	BAJO	BAJO

Tabla 51. Índice de valoración del riesgo. Fuente: propia.

En la siguiente tabla se materializa la valoración de los riesgos detectados, y la descripción del sistema de control primario con el fin de reducir la severidad en el caso de que las amenazas se produzcan.

AMENAZA	PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	ASUMIBLE	SISTEMA DE CONTROL PRIMARIO
Incendios en fase de obra y desmantelamiento	BAJA	MEDIA	BAJO	SI	Se tomarán medidas destinadas a atacar el fuego en fase inicial en los trabajos con riesgo de incendio.
Incendios en fase de explotación	BAJA	MEDIA	BAJO	SI	El mantenimiento óptimo reduce de forma sustancial el riesgo de incendio. No obstante, se tomarán medidas destinadas a atacar el fuego en fase inicial.
Vertidos de sustancias peligrosas	BAJA	BAJA	BAJO	SI	Las zonas de almacenamiento se encontrarán en condiciones acordes al material a almacenar, preferiblemente en zonas impermeabilizadas.

Tabla 52. Valoración del riesgo. Fuente: propia.

De acuerdo a este análisis y las consideraciones de partida, el riesgo global de afecciones ambientales y socioeconómicas como consecuencia del riesgo asociado a la ejecución de la obra se considera asumible.

Se considera que la afección al medio ambiente que podría causar un accidente durante la fase de obras no es significativa, y que con las medidas preventivas y protectoras recogidas en el estudio de impacto ambiental estos riesgos están minimizados hasta límites aceptables. Para estos accidentes menores, las medidas de actuación inmediata propuestas en caso de que se produzcan minimizan el alcance de los impactos derivados de éstos.

Debido a la naturaleza de la actividad no hay riesgo accidentes graves por sustancias químicas ni en la fase de construcción ni en la fase de funcionamiento. Además, los volúmenes de productos peligrosos utilizados no pueden, ni en caso de accidente, producir una catástrofe como tal. En todo caso pueden producir un riesgo que se controlará con las medidas preventivas oportunas y los protocolos de actuación en caso de suceso.

En el caso de incendios, se considera una posible vía de transporte la vegetación existente en el entorno, lo que incrementaría la severidad del suceso. Por ello, se establece el sistema de control primario descrito en el siguiente apartado:

9.3 MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Existen una serie de medidas dirigidas a la protección contra la posible generación de incendios, las cuales serán desarrolladas a continuación.

Medidas de Monitorización y Control de anomalías

Se llevarán a cabo una serie de medidas para el control y la detección óptima de anomalías en el parque eólico que podrían suponer la generación de un incendio:

- Elaboración de termografías de cada uno de los aerogeneradores instalados al inicio de la operación para asegurar que éstos se encuentren en buenas condiciones.
- Monitorización y visualización continua a través del Scada de los valores de tensión e intensidad de cada uno de los elementos instalados.
- Si en el proceso de monitorización se presentan defectos en algún elemento concreto, se realizará una prueba radiográfica del mismo.
- Una monitorización continua de la temperatura del aceite en los transformadores instalados en la planta podrá revelar posibles anomalías.

Plan de Autoprotección

El Plan de Autoprotección de las infraestructuras que componen el Proyecto objeto de estudio se llevarán a cabo en la fase de operación y perseguirá el control y la prevención de los posibles riesgos presentes, dando una respuesta óptima a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Los objetivos del Plan de Autoprotección son los siguientes:

- Garantizar la documentación de análisis y evaluación necesaria para:

- Plan de prevención de los riesgos contemplados.
 - Plan de intervención frente a siniestros.
 - Plan de inspección de las diferentes actividades de los servicios de administración.
 - Plan de evacuación
- Facilitar la intervención de los medios de ayuda externos.
 - Difundir entre los empleados las distintas operaciones implantadas en el plan de emergencia a fin de garantizar una adecuada evacuación.
 - Hacer cumplir la normativa vigente sobre seguridad, además de concienciar al personal sobre los riesgos generales a los que están sometidos y cómo prevenirlos.
 - Controlar y determinar las medidas contra incendios que dispone el Parque y sus posibles insuficiencias.

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención y extinción de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente, a la hora de establecer los períodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra, coincidentes con el ámbito de la variante.

Asimismo, el plan de prevención de incendios describirá las medidas concretas de prevención que se vayan a llevar a efecto, la programación de su ejecución y mantenimiento, los accesos y la carga de agua para los medios de extinción, así como las medidas de autoprotección, alejamiento, evacuación, o confinamiento seguro.

El Plan de Prevención de incendios junto con el Plan de Autoprotección del parque eólico componen los elementos clave para luchar contra un riesgo real de incendio en las instalaciones.

Plan de actuación en caso de incendio

Asociada a la instalación se encuentran los siguientes medios de protección contra incendios:

- Sistema de alarma ubicada en la fachada exterior de Edificio de Control.

- Pulsador manual de alarma en Edificio de Control.
- Se dispone de extintores de CO₂ con valores de eficacia conforme establece la Norma UNE en el interior del Edificio de Control.
- Manta ignífuga en la Sala de Celdas de Edificio de Control.
- Grava situada bajo las instalaciones del Parque de intemperie.
- Puerta cortafuegos en acceso principal al Edificio Control y en comunicación entre Sala de Celdas y Almacén.

Además, el parque eólico contará en sus instalaciones con información acerca del modo de actuar en caso de accidente, además de los números de emergencia necesarios y de un plano que describa la ruta más rápida desde la planta hasta el hospital más cercano.

9.4 CONCLUSIONES

Como se ha detallado en los apartados anteriores no prevé que aparezcan riesgos significantes derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. Se concluye que no se prevén efectos relevantes.

10. CONSUMO DE RECURSOS NATURALES

10.1. USO DE RECURSOS NATURALES PREVISTOS

En relación con los elementos que componen las instalaciones, se seleccionarán primando el objetivo de minimizar el impacto medioambiental en su fabricación y transporte hasta la instalación. Es decir, toda la aparamenta y material eléctrico será proporcionado por empresas que cumplan los requisitos medioambientales normativos, tanto en fabricación, como en su distribución y transporte, primando en caso de que sea posible la fabricación sea nacional. En caso contrario, siempre se buscarán proveedores que tengan un intermediario en España.

Para los materiales de obra civil, como pueden ser la arena, hormigón, grava, etc., se contará con empresas locales y canteras legalizadas.

La cantidad estimada de estos recursos naturales, excepto agua, durante la construcción de la planta eólica y su evacuación es la siguiente:

PARQUE EÓLICO		
MATERIAL	CANTIDAD ESTIMADA	MEDIDA
Hormigón	2324.53	Tn
Acero	6.4	Tn
Aluminio	0.1	Tn
Cobre	2.41	Tn
Hidrocarburos	7200	Litros

Tabla 53. Cuadro resumen de la utilización de recursos naturales para el parque eólico. Fuente propia.

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN		
MATERIAL	CANTIDAD ESTIMADA	MEDIDA
Hormigón	3276.90	Tn
Aluminio	7.41	Tn
Cobre	0.00	Tn
Tierra de relleno	103.63	Tn
Hidrocarburos	6553.80	Litros

* La tierra de relleno se obtiene de la propia excavación de la zanja, sin nuevos aportes.

Tabla 54. Cuadro resumen de la utilización de recursos naturales para la línea de evacuación. Fuente propia.

10.2. ORIGEN Y DEMANDA DE AGUA PREVISTA

Se presentan, a continuación, las estimaciones de utilización de agua previstas para cada una de las fases de desarrollo del proyecto.

10.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Atendiendo a lo establecido en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y según lo especificado en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, para el consumo de agua potable por parte de los trabajadores, se dispondrá de la cantidad suficiente según el personal presente en la fase de construcción de las instalaciones.

En referencia al agua industrial en la fase de obras, su utilización estará principalmente destinada a la humectación de caminos y plataformas a la ejecución de zanjas y excavaciones de cimentaciones. Si se requiriese, se destinará, además, para el lavado de camiones hormigonera.

Para el cálculo de superficie y agua a utilizar, los viales del parque eólico y las plataformas de montaje son las superficies que tendrán un mayor flujo vehicular y que representan de manera más adecuada la realidad del proceso de construcción del proyecto, es decir, dicha área considerada para la humectación será de 35.487,80 m².

El volumen total de agua industrial a utilizar durante la fase de construcción corresponderá a aproximadamente 8.976,72 m³ (ejecución de caminos y explanadas, limpieza de equipos, ejecución de zanjas, abatimiento de emisiones).

Tanto el agua potable para los trabajadores como el agua de uso industrial serán suministradas por camiones cisterna mediante una empresa autorizada, no contemplándose la extracción de agua desde la red municipal.

10.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se requerirá de agua potable de uso doméstico. Para el consumo de los trabajadores se dispondrá del agua potable suficiente, según lo establece el RD 486/1997 y según los requisitos especificados en el RD 140/2003.

No se prevé la utilización del agua industrial.

El agua potable para los trabajadores será suministrada mediante una empresa autorizada, no contemplándose la extracción de agua desde la red municipal.

10.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Al igual que en la fase de construcción, para el consumo de agua potable por parte de los trabajadores, se dispondrá de la cantidad suficiente según el personal presente en la fase de desmantelamiento de las instalaciones.

La utilización del agua industrial estará principalmente destinada a la humectación de los viales internos del parque hasta su retirada final durante los meses de desmantelamiento de la instalación.

El volumen aproximado del agua industrial utilizada es el siguiente:

- Humectación de los viales y de las plataformas de desmontaje: 5.386 m³ en total.
- La periodicidad del aporte del agua dependerá de las condiciones climatológicas.

Tanto el agua potable para los trabajadores como el agua de uso industrial serán suministradas por camiones cisterna mediante una empresa autorizada, no contemplándose la extracción de agua desde la red municipal.

10.2.4. CUADRO RESUMEN

A continuación, se muestra el siguiente cuadro resumen acerca de los usos de agua previstos para la actuación de la parque eólico, los cuales han sido descritos en los apartados anteriores:

DEMANDA DE AGUA PREVISTA		
FASE DE EXPLOTACIÓN		
Agua potable	Agua para consumo	Variable
Agua industrial	Ejecución de caminos y explanadas, limpieza de equipos, ejecución de zanjas, abatimiento de emisiones.	8.976,72 m ³
FASE DE CONSTRUCCIÓN		

Agua potable	Agua para consumo	Variable
Agua industrial	No se considera	0 m ³
FASE DE DESMANTELAMIENTO		
Agua potable	Agua para consumo	Variable
Agua industrial	Humectación de los viales interiores y plataformas	5.386,03 m ³

Tabla 55. Cuadro resumen de la utilización del agua estimada.

10.3. AGUAS RESIDUALES

En relación al vertido de aguas residuales que puedan generarse durante la construcción y funcionamiento de parque eólico, se deberá según el artículo 100 y siguientes del RDL 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, obtener de forma previa a la puesta en marcha de la actividad la correspondiente Autorización de Vertido de Aguas Residuales, que habrá de ser emitida por la Confederación Hidrográfica, ya que es el Organismo de Cuenca el que debe valorar y aprobar dicha solicitud de vertido.

10.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción, se generarán residuos líquidos provenientes de las aguas higiénicas (servicios higiénicos y baños químicos) y del lavado de camiones mixer (piscina de decantación o limpieza de hormigón):

Aguas higiénicas

Considerando el peor escenario, es decir, unos 6 trabajadores/día, se estima una generación de residuos de no más de 0,30 m³/día. Los residuos serán retirados con una frecuencia mínima de 2 a 3 veces por semana y su gestión estará a cargo de la empresa autorizada.

Lavado de camiones mixer

Se habilitará la piscina de decantación o limpieza de hormigón con el objeto de eliminar los restos de hormigón que se encuentren adheridos a las paredes internas de los camiones. Se recomienda que el lavado y vertido se realice en las plantas hormigoneras.

10.3.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de operación, los residuos líquidos provendrán de las aguas higiénicas. No se prevé la generación de otro tipo de residuo líquido durante esta etapa.

Aguas higiénicas

Considerando 1 trabajadores/día, se estima una generación de residuos de no más de 0,05 m³/día. Los residuos serán retirados con una frecuencia necesaria para evitar cualquier derrame y su manejo estará a cargo de la empresa autorizada.

10.3.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

En la fase de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos provenientes de las aguas higiénicas (servicios higiénicos y baños químicos).

Aguas higiénicas

Considerando el peor escenario, es decir, unos 6 trabajadores/día, se estima una generación de residuos de no más de 0,30 m³/día. Los residuos serán retirados con una frecuencia necesaria para evitar cualquier derrame y su manejo estará a cargo de la empresa autorizada.

Se instalarán baños químicos en los frentes de trabajo realizándose las mismas gestiones que en la fase constructiva.

Residuo líquido industrial

Para minimizar la generación de algún tipo de líquido residual, los equipos que los contengan se retirarán completos, es decir, no se desarmarán en el lugar, por lo tanto, se deberá realizar esa actividad en un lugar que cuente con las condiciones adecuadas para su desarrollo y autorizaciones que sean pertinentes.

En cuanto a la operación de maquinaria, camiones y vehículos menores empleados en esta eventual fase de abandono, de la misma forma que en la fase de construcción, se exigirá que estas operaciones sean realizadas fuera de los límites del lugar de

emplazamiento del proyecto, en un lugar que cuente con las condiciones adecuadas para su desarrollo y autorizaciones que sean pertinentes.

11. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

11.1. CONCEPTOS

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental se define como efecto sinérgico a aquel efecto ambiental 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.

La sinergia puede incidir de manera positiva en la socioeconomía de una región ya que supone la agrupación de diversas instalaciones permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas y de servicios, y por tanto consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por otra parte, se define a los impactos acumulativos como aquellos impactos ambientales y sociales múltiples que resultan de efectos sucesivos, incrementales y/o combinados de una acción, proyecto o actividad, cuando se suman a los efectos de otros proyectos o emprendimientos existentes.

En este apartado se ha realizado un análisis del clúster eólico “Hernani, objeto de este proyecto).

11.2. ÁMBITO DE ESTUDIO

La poligonal propuesta para las instalaciones de las plantas de generación de energía eólica se encuentran localizados en los términos municipales de Villabona, Tolosa e Ibarra, en la provincia de Guipúzcoa. Asimismo, la línea de evacuación afecta además a los municipios de Andoain, Urnieta y Hernani.

Se ha establecido como área de estudio una superficie de 10 kilómetros alrededor de los aerogeneradores proyectados, y del tramo aéreo de la línea de evacuación, resultando en una superficie total de unos 508,721 km².

Se ha consultado las fuentes oficiales del Gobierno Vasco y de la Administración General del Estado, para conocer procedimientos en curso o ya autorizados, con la finalidad de detectar en el ámbito de estudio otros proyectos de energías renovables y valorar si podrían tener una afección sinérgica y/o acumulativa positiva o negativa. También se han consultado fuentes no oficiales que puedan indicar la presencia de infraestructuras de generación eléctrica.

En la siguiente imagen se representa la zona de influencia de los efectos sinérgicos (10 km). Hay que remarcar que no se han considerado los tramos subterráneos de la línea eléctrica de evacuación debido a que se presupone que no implicarán efectos sinérgicos.

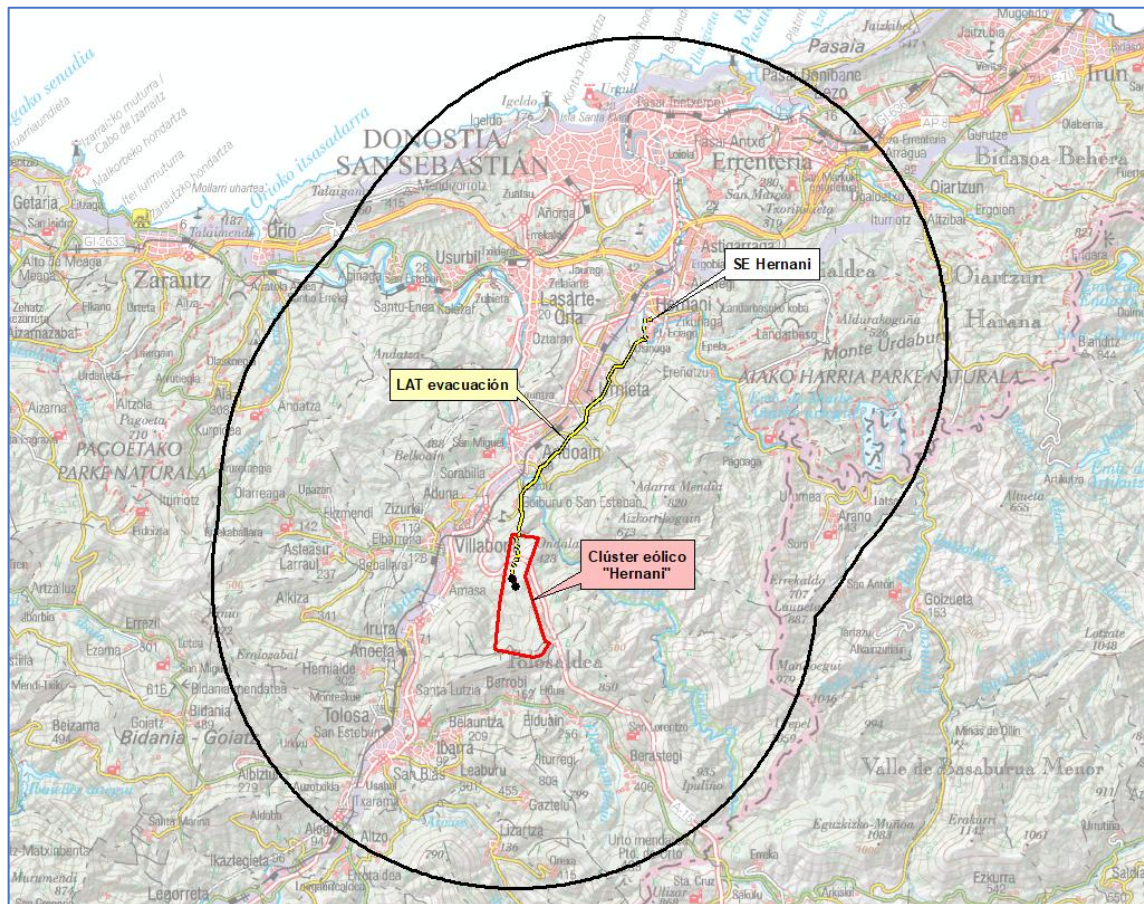


Figura 29. Ámbito de estudio. Elaboración propia.

No se han identificado parques eólicos existentes en el ámbito del proyecto. Sin embargo, si que se han encontrado

En la zona ámbito de estudio se encuentran proyectados los siguientes parques eólicos:

NOMBRE	MUNICIPIOS	PROMOTOR	POTENCIA
PE Buruntza	Urnieta, Lasarte-Oria y Andoain	Mendiko Haizie S.L.	15 MW
PE Ezkeltzu	Zizurkil y Usurbil	Green Capital Development XLIV, S.L.U.	18 MW
PE Ikatz Gane	Hernani	Enigma Green Power 26, S.L.U.	33 MW

Tabla 56. Parques eólicos identificados. Fuente: <https://www.euskadi.eus/>.

Además está en tramitación el parque eólico Erreka promovido por Repsol, que consta de 15 aerogeneradores y una potencia de 99 MW. No se han encontrado los límites exactos del parque eólico, pero se localiza entre Hernani y Goizueta (Navarra), entrando en conflicto con el PE Ikatz Gane.

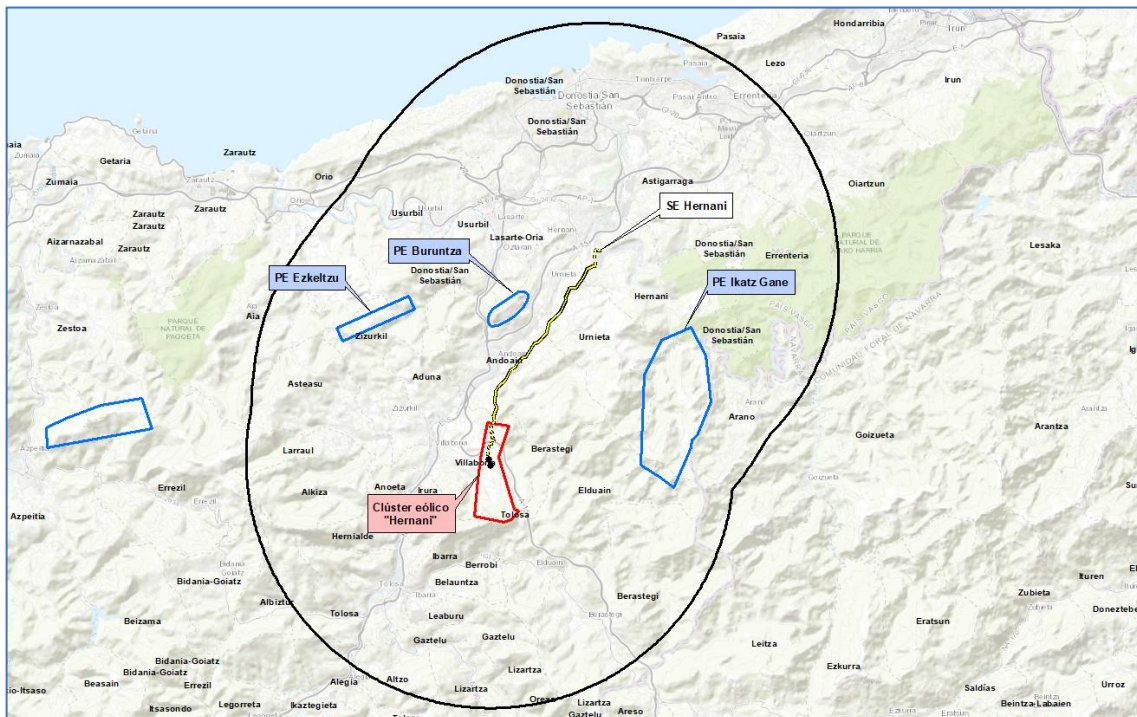


Figura 30. Parques eólicos identificados en el ámbito de estudio. Elaboración propia.

De los parques eólicos identificados se han podido localizar o su poligonal o la posición de los aerogeneradores.

- **PE Buruntza:** Se compone de 3 aerogeneradores a unos 4.000 metros al norte de la poligonal parque eólico en proyecto.

- **PE Elketzu:** Se compone de 8 aerogeneradores a unos 5.800 metros al noroeste del parque eólico en proyecto.
- **PE Ikatz Gane:** Se ha proyectado con 5 aerogeneradores a unos 5.500 metros al este de la poligonal del parque objeto de estudio.

No se han identificado plantas solares fotovoltaicas o térmicas en el ámbito del proyecto, ni en tramitación ni en explotación.

Se ha observado que el ámbito estudiado tiene gran densidad de líneas eléctricas tanto de alta como de media tensión. Dentro de la zona de influencia de 10 km del clúster “Hernani” se localizan varias líneas **Líneas Aéreas de Alta Tensión (LAAT)** existentes de una tensión mayor o igual a 110 kV, pudiendo llegar a los 380 kV.

Dentro del ámbito de la zona de influencia de 10 km estudiada se encuentran cinco líneas de ferrocarril según la cartografía oficial estatal:

- Ferrocarril Madrid-Chamartín – Hendaya, actualmente en funcionamiento.
- Ferrocarril Bilbao-Donosita, que discurre paralela a la costa cantábrica
- Ferrocarril Donostia-Hendaia.
- Línea de Ferrocarril de Herrera.
- Ferrocarril Y Vasca, actualmente en construcción.

En cuanto a la red viaria localizada en los alrededores de los clúster eólicos, ésta se caracteriza por su densidad por la proximidad a la ciudad de Donostia y por el gran número de municipios y núcleos y densamente habitados que deben de unirse entre sí. Los viales más importantes se recogen a continuación.

- **Vías principales:** A-15, A-1 E-05, A-8 y A-8 E-70.
- **Vías de primer orden:** N-I, N-130 y N-634
- **Vías de segundo orden:** GI-131, GI-2130, GI-2132, GI-2134, GI-2631, GI-2634, GI-2638, GI-3211, GI-3282, GI-3401, GI-3410, GI-3411, GI-3440, GI-3481, GI-3502, GI-3601, GI-3610, GI-3620, GI-3630, GI-3650, GI-3671, GI-3672, GI-3710, GI-3714, GI-3751, NA-4016 y NA-4150

11.3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

A continuación, se identifican y valoran estos impactos respecto a los factores sobre los que se considera que tienen una afección considerable. Algunos como salud humana, ENP o atmósfera no se han incluido en esta síntesis por su baja relevancia en este caso.

Se ha procurado que los aerogeneradores proyectados en el clúster “Hernani” se localicen sobre un terreno de cultivo o en zonas no boscosas, aunque no siempre es posible completamente. En cualquier caso se ha tratado de situarlos en entornos transformados por la mano del hombre.

Según el mapa forestal de España, de los dos aerogeneradores del clúster “Hernani”, cuatro se encuentran en terreno de pasto, aunque parte de las plataformas ocuparán unas pequeñas líneas forestales.

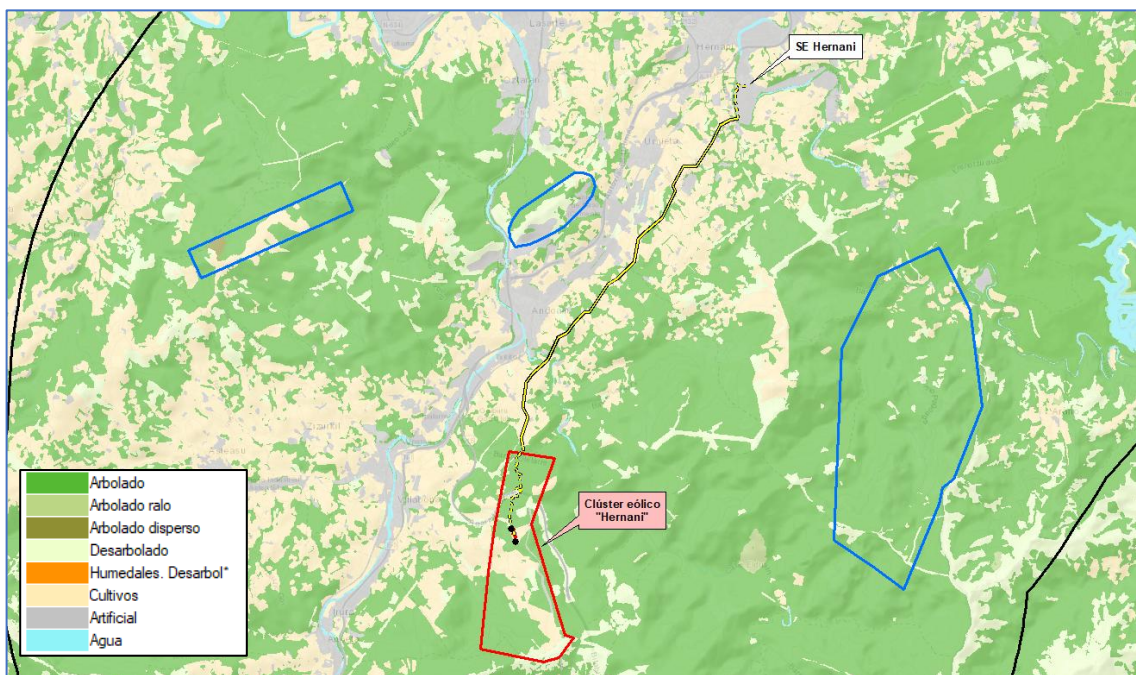


Figura 31. Mapa Forestal en la zona del proyecto. Fuente: MITECO.

Como se ha podido observar, en el ámbito de los parques existen otras infraestructuras localizadas en diferentes unidades de vegetación, de las que se

encuentran sobre todo las áreas de matorral-pastizal, bosque y en menor grado, terrenos de cultivo. Este impacto no es acumulativo en el tiempo.

- **Fauna:** El País Vasco tiene aprobados y ejecutados una serie de Planes de Conservación y Recuperación de especies amenazadas o en peligro. Estos planes se diseñaron para la conservación tanto de las especies como de sus hábitats. El proyecto no afecta a estas áreas de desarrollo de dichos planes ni a espacios naturales que se encuentren protegidos debido a su importancia ambiental. Este hecho se traduce en una zona que no representa un área clave o significativa de nidificación y de alimento para las especies anteriormente estudiadas.
- **Hábitats de Interés Comunitario:** Los aerogeneradores del cluster eólico “Hernani” no afectan a Hábitats de Interés Comunitario (HIC), aunque pueden verse afectados los siguientes HIC por la línea de evacuación:
 - HIC 4030 “Brezales secos europeos”
 - HIC 6510 “Prados de siega de montaña (*Arrhenatherion*)”
 - HIC 91E0* “Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*”

El HIC 6510 es el más común en la zona de influencia en estudio.

- **Paisaje:** Observando el estudio visual de la instalación proyectada, se puede deducir que los parques eólicos serían visibles desde las redes viarias cercanas. A su vez, será visible desde varios municipios y núcleos habitados. No obstante, aunque el impacto visual puede considerarse como significativo, éste es mitigable en parte, con la aplicación de las medidas de integración paisajística descritas en el estudio principal, destinadas a la iluminación del parque. Además, es necesario remarcar que únicamente se ha tenido en cuenta la topografía y no las alturas de la vegetación, edificaciones, etc., por lo que la visibilidad real será menor a la resultante en este estudio.

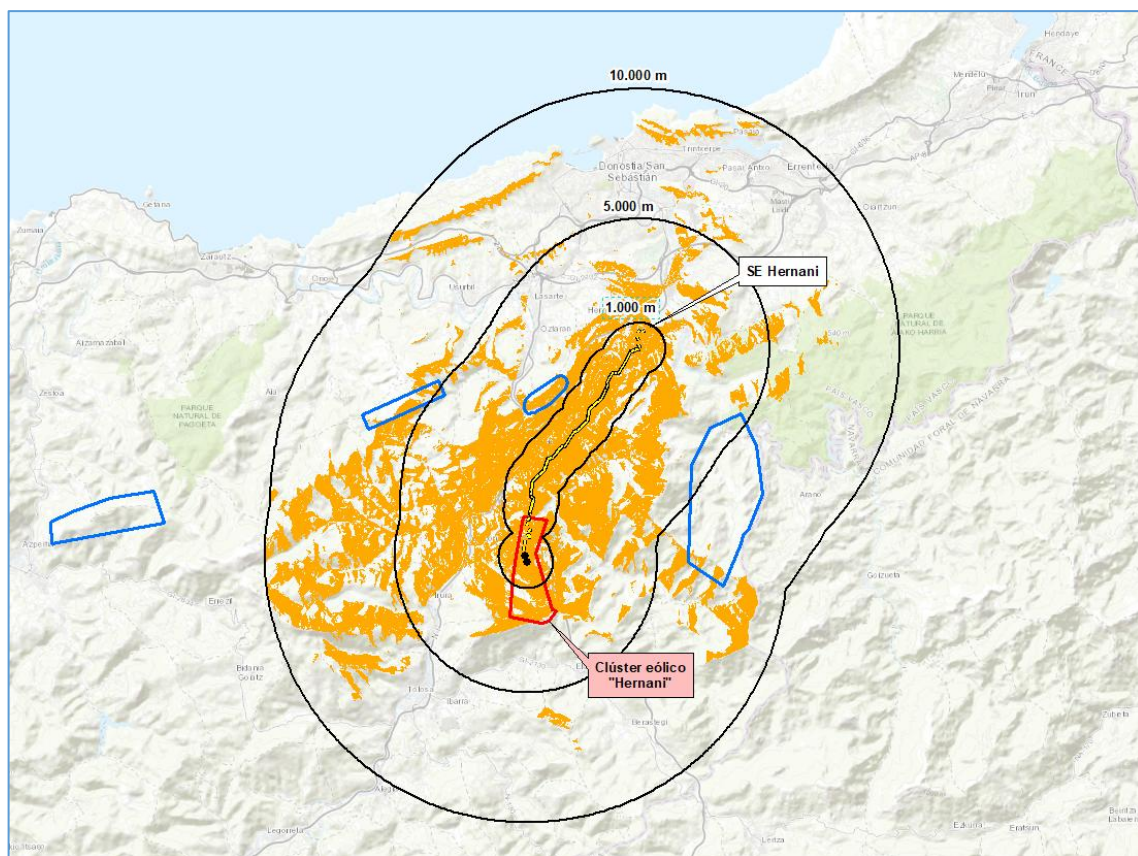


Figura 32. Visibilidad de ambos clúster. Elaboración propia.

En la tabla siguiente se muestra la valoración de los impactos producidos por la acumulación de varios proyectos. En anexo *Estudio de sinergias* se especifica la metodología utilizada.

PROYECTO	USOS DEL SUELO	VEGETACIÓN	FAUNA	HIC	PAISAJE
Acciones - Actuaciones	Cambios en los usos del suelo	Pérdida de biodiversidad	Pérdida de hábitat de cría, alimentación y refugio	Pérdida de biodiversidad	Alteración paisajística
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
Obras	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado
FASE DE EXPLOTACIÓN					
Ocupación del terreno por los proyectos	Compatible	-	Compatible	Moderado	Moderado

Tabla 57. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos. Fuente propia.

11.4. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Para evitar en la mayor medida de lo posible los impactos sinérgicos y acumulativos de los diferentes proyectos existentes y proyectados se tendrán en cuenta las siguientes medidas protectoras y correctoras del medio ambiente:

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación o caminos existentes, de manera que se evite afectar a zonas de vegetación natural.
- La velocidad máxima de circulación por el parque se limitará a 30 km/h, para evitar un exceso de polvo en suspensión, gasto de combustible innecesario y exceso de ruido.
- Las campas y los accesos de la obra, en su finalización se limpiarán y descompactarán, dejando que una colonización natural restaure el terreno. Se dismantelarán las instalaciones al final de su vida útil, restaurando el espacio afectado a su estado inicial.
- Durante la fase de obras, se adecuarán los trabajos a los periodos de menor incidencia a la fauna objetivo, de manera que las actuaciones más molestas se lleven a cabo fuera del periodo de puesta, nidificación o cría de dichas especies.
- Las excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible o valladas para evitar la caída de animales en las mismas.
- Para la iluminación del parque se procurará, dentro de los márgenes permitidos por AESA, que la iluminación del parque sea lo más tenue posible y con coloración apagada. Además, se llevará un correcto mantenimiento de las luminarias del parque eólico.
- La construcción de cada una de las obras a ejecutar se ha proyectado de modo que causen el mínimo impacto visual, adaptando su trazado a la fisiografía natural y restaurando correctamente las zonas afectadas.
- Se retirarán los cuerpos de ganado muerto en un radio de 1000 metros de los aerogeneradores para evitar atraer aves necrófagas.
- Se estudiará la posibilidad de pintar una pala de negro para reducir la mortalidad de aves.

- Se evaluará la adopción de sistemas automáticos para detectar y detener aerogeneradores en presencia de aves.
- Se considerará la compensación ambiental por la ocupación de zonas de Hábitat de Interés Comunitario.
- Tras la construcción, se desmontarán y retirarán infraestructuras no necesarias para el funcionamiento del parque.
- Al finalizar la vida útil de las instalaciones, se llevará a cabo un desmantelamiento adecuado y restauración de los terrenos y la vegetación a su estado original.

12. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

12.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tras el análisis exhaustivo de las características técnicas del clúster eólico y de su infraestructura de evacuación objeto del proyecto, así como del medio ambiente de la zona, se ha obtenido una visión global del proyecto. En este apartado, se procederá a la identificación y cualificación de todas las acciones que conlleva la realización del proyecto y que son susceptibles de generar un impacto.

La metodología elegida está basada en una matriz donde se cruzan las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos. Para la identificación de impactos se ha procedido a seguir las siguientes técnicas:

- Observación de situaciones donde se ha realizado una experiencia similar a la evaluada.
- Reconocimiento del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión por un equipo multidisciplinar de técnicos.

Los impactos potenciales identificados se clasificarán entre los positivos y los negativos, ya que existirán acciones favorables o desfavorables en todos los ámbitos del proyecto.

En la matriz también se señalan las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales muy positivos (en amarillo), positivos (en verde), y negativos compatibles (en cian), negativos moderados (en azul), negativos severos (en marrón) y negativos críticos (en rojo).

El resultado son una serie de casillas marcadas con aspas (X) coloreadas que corresponden, a todos los impactos identificados.

Matriz de identificación de impactos potenciales

PROYECTO		MEDIO NATURAL							BIOTA						ENP	PAISAJE		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL						
Acciones - Actuaciones		Atmósfera		Edafología			Hidrología		Flora		Fauna				Afección a Espacios Naturales Protegidos	Intrusión	Calidad	Afección a infraestructuras	Afección a la población	Dinamización económica	Usos del suelo		Afección al Patrimonio Cultural	
		Partículas en suspensión	Ruido	Riesgos erosivos	Compactación del suelo	Calidad del suelo	Calidad de aguas naturales	Alteración escorrentía	Eliminación	Degradación	Modificación del hábitat	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera							Productivos	Recreativos		
																								1
		FASE DE CONSTRUCCIÓN																						
Movimiento de tierras	A	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X	
Ocupación del suelo	B			X				X	X		X			X		X					X	X		
Tránsito de maquinaria y vehículos	C	X	X		X					X		X	X			X				X				
Generación de residuos y subproductos	D					X	X																	
Obra civil	E		X			X		X			X	X		X	X					X				
Montaje de los elementos y cableado	F			X							X				X					X				
		FASE DE EXPLOTACIÓN																						
Trabajos de mantenimiento	G									X		X						X	X					
Funcionamiento de la planta	H		X								X	X						X	X					
Presencia del parque eólico	I													X		X				X				
Tránsito de vehículos por los viales	J		X								X					X								
Producción de energía renovable	K																		X	X				
		FASE DE DESMANTELAMIENTO																						
Tránsito de maquinaria y vehículos	L		X							X		X						X		X				
Desmontaje de la planta	M										X					X			X	X	X			

SIMBOLOGÍA: (X) potenciales muy positivos, (X) positivos, (X) negativos compatibles, (X) negativos moderados, (X) negativos severos, (X) negativos críticos.

Tabla 58. Matriz de identificación de impactos. Fuente propia.

12.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

12.2.1. EFECTOS SOBRE LA CLIMATOLOGÍA

Cambios macro climáticos y micro climáticos: la relación del proyecto con cambios macro climáticos se considera irrelevante. En cuanto a cambios microclimáticos, relacionados principalmente con el cambio de uso del suelo y la relación del mismo con la humedad, así como con la pérdida de radiación solar del medioambiente circundante debido a los paneles, se consideran cambios difíciles de predecir y en cualquier caso se consideran despreciables debido a las dimensiones del proyecto y por tanto no se cuantifican.

12.2.2. EFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Calidad de la atmósfera / Aumento de la emisión de polvo y gases: principalmente en la fase de construcción se aumentará la emisión de polvo y gases por la adecuación de los terrenos, el movimiento de tierras, la excavación de zanjas y la circulación de maquinaria, así como por la instalación de los aerogeneradores y demás elementos que componen la instalación. Sin embargo, en la fase de funcionamiento las emisiones se limitarán a las producidas por los vehículos que accedan al parque eólico por labores de mantenimiento. Se producirá por tanto una pérdida de calidad del aire.

Se prevé que estos efectos sean significativos durante la fase de construcción y desmantelamiento debido a las características del proyecto, sin embargo, son de carácter reversible y existen medidas preventivas y correctoras que pueden minimizarlos considerablemente.

Aumento del nivel de ruidos y vibraciones: se producirá principalmente en la fase de obra, por el funcionamiento de la maquinaria, los equipos y los vehículos que accederán a las instalaciones. Puede generar efectos sobre las personas, así como molestias sobre la fauna por lo que si es necesario habrá que tener en cuenta los calendarios biológicos a la hora de programar las distintas actuaciones. También se producirá ruido y vibraciones durante el movimiento de tierras y el ensamblaje de los aerogeneradores

pero dada la magnitud de las actuaciones y la escasa cantidad de zonas habitadas próximas no se esperan efectos significativos.

Durante la fase de explotación, los ruidos debidos a las labores de mantenimiento, que se producirán de manera poco frecuente, y los ruidos generados por el parque en funcionamiento no son relevantes.

Los ruidos debidos a las labores de mantenimiento se producirán de manera poco frecuente y no son relevantes. Por otro lado, los aerogeneradores en funcionamiento generan dos tipos de ruido: aerodinámicos y mecánicos. Aunque estos ruidos no alcanzan niveles elevados, pueden suponer un leve incremento de los niveles de ruido existentes y, en cualquier caso, no superarán los niveles establecidos en la legislación vigente.

Debido a la distancia entre los núcleos de población de la mayoría de los aerogeneradores y a la baja perturbación sonora de la zona no se considera un impacto significativo y además éste podrá reducirse con la aplicación de las correspondientes medidas preventivas y correctoras.

Contaminación lumínica: Por exigencias de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) los aerogeneradores deben de señalizarse siguiendo unos criterios recogidos en la *“guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos”*. Todos los parques eólicos cuyos aerogeneradores o grúas para su construcción tengan una altura mayor a 100 metros deben de balizarse, así como aquellos que se encuentren en municipios con servidumbres aeronáuticas.

En este caso, los aerogeneradores de este clúster cumplen con los dos requisitos, por lo que deben disponer de balizas con un sistema Dual Media A / Media C (rojas de baja intensidad / blancas de alta intensidad) además de un nivel intermedio de luces de intensidad tipo E. Además, la subestación eléctrica dispondrá de alumbrado para la vigilancia y seguridad nocturna, cumpliendo con lo dispuesto en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia

energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

Este impacto puede considerarse moderado sobre todo durante las horas nocturnas.

12.2.3. EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Reducción emisiones de CO₂. La propia actividad del clúster eólico va a producir un efecto positivo sobre el cambio climático ya que se está promoviendo el uso de energías renovables, lo que contribuye a reducir las emisiones de CO₂.

Una forma de estimar la reducción de las emisiones de CO₂ es utilizar el mix eléctrico (gramos de CO₂/kWh), siendo este el valor que expresa las emisiones de CO₂ asociadas a la generación de la electricidad que se consume, siendo así un indicador de las fuentes energéticas que utilizamos para producir la electricidad. Cuanto más bajo es el mix, mayor es la contribución de fuentes energéticas bajas en carbono. El valor del mix peninsular para el año 2022 fue de 273 g CO₂/kWh.

12.2.4. EFECTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Alteración de la Geología: puede mostrarse relevante en las localizaciones de los aerogeneradores para la instalación de su zapata, así como en algunas de las adecuaciones necesarias de los accesos. Las zanjas de la línea de evacuación serán de escasa profundidad (alrededor de 1 metro) y de la subestación son de reducidas dimensiones. No se prevén desmontes de grandes dimensiones.

Alteración de la morfología: durante la fase de construcción no se prevé modificar significativamente la topografía del terreno, realizando el mínimo movimiento de tierras necesario e intentando ajustarse al máximo a la orografía del terreno existente, pero cumpliendo los requisitos técnicos para la instalación de los aerogeneradores.

12.2.5. EFECTOS SOBRE EL SUELO

Riesgo erosivos y compactación del suelo: las principales afecciones se producirán durante la fase de construcción como consecuencia de los movimientos de tierra

asociados a las explanaciones, apertura y acondicionamiento de accesos, desbroces, apertura de zanjas de cableado y línea eléctrica de evacuación, zonas auxiliares y temporales, excavaciones y cimentaciones de las instalaciones del clúster eólico y de la subestación. Todo ello, podría dar lugar a una ligera modificación de la morfología natural de la zona, así como, al aumento de la compactación del suelo y de procesos erosivos, especialmente, en las áreas de tránsito de la maquinaria y vehículos de obra.

Durante la fase de funcionamiento el principal impacto es debido a la ocupación permanente del suelo. La presencia de los aerogeneradores puede suponer una ligera variación de la escorrentía superficial y por tanto, una mayor erosión del suelo.

Estos efectos pueden preverse con un buen estudio topográfico del terreno, un diseño correcto de la red de drenaje, etc.

Calidad del suelo / Contaminación potencial de suelo: podría producirse debido al vertido accidental de hidrocarburos que se derivaría de la maquinaria y vehículos que circulen por la obra si no se realiza un correcto mantenimiento de los mismos (vertidos de aceite de motor, etc.), siendo necesario para evitar situaciones de riesgo que el mantenimiento de la maquinaria se realice en talleres dedicados a dicha actividad, fuera de la zona de trabajo.

Ésta será una afección puntal que podrá preverse tomando las medidas oportunas (impermeabilización del parque de maquinaria, adecuada gestión de residuos, etc.).

Durante la fase de explotación podría producirse algún vertido accidental de aceites sintéticos de la maquinaria de generación eléctrica, aunque con un correcto mantenimiento esta probabilidad se reduce sustancialmente.

12.2.6. EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Calidad del agua / Contaminación del agua: tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento podría producirse el vertido accidental de hidrocarburos y/o aceites procedentes de la presencia de maquinaria y vehículos asociados a las obras y al

mantenimiento de la planta, que contaminen el medio acuático a través de infiltraciones en el suelo por lo que habrá que tomar las pertinentes medidas preventivas.

Los arroyos de la zona son susceptibles de ser contaminados con las actuaciones propuestas debido fundamentalmente al arrastre de las partículas sólidas producidas en la fase de construcción por las aguas superficiales o a la llegada del polvo en suspensión a la superficie por la acción del agua de lluvia, hechos que no se agravan en nuestro caso pensando en la posibilidad de filtraciones a las aguas subterráneas teniendo en cuenta la baja permeabilidad de los materiales presentes en el suelo de las distintas zonas de trabajo.

En las zonas próximas a cauces de agua se ha mantenido una distancia de seguridad dejando siempre libres de cualquier instalación la zona de 5 metros de Zona de Servidumbre. En Zona de Policía se pedirá la correspondiente solicitud de ocupación al organismo de cuenca. En ocasiones puntuales será necesario la afección a Dominio Público Hidráulico por zanjas de cableado o el cruce de caminos que garantice la interconexión de las distintas zonas del parque eólico, por lo que se tomarán las medidas oportunas para la mitigación de los efectos producidos.

Alteración de la escorrentía superficial: debido a los cambios en el modelado del terreno y a la colocación de las distintas instalaciones podrían producirse alteraciones de la hidrología superficial, lo que podría favorecer procesos de erosión, transporte y sedimentación en ciertos lugares. Esto se deberá tener en cuenta a la hora de diseñar el modelado final de la superficie de la zona en el Proyecto Técnico, planteando las actuaciones adecuadas para encauzar los caudales de lluvia a los barrancos existentes.

No se producirá vertido de aguas residuales ya que serán retiradas por gestor autorizado.

Contaminación de acuíferos y afección a la recarga y disponibilidad de recursos: se considera un efecto irrelevante ya que no se van a producir excavaciones de gran profundidad. No se prevé por tanto alcanzar el nivel piezométrico que en esta zona según la documentación disponible no es tan superficial.

12.2.7. EFECTOS SOBRE LA FLORA Y HÁBITATS

Eliminación de la vegetación: debido a la limpieza y adecuación del terreno para los viales y plataformas de montaje que se realizarán en la fase de construcción se producirá la pérdida de vegetación. Aunque según el Banco de datos de Biodiversidad no existe flora protegida en la zona, sí que se afectan teselas con Hábitats de Interés Comunitario.

Degradación de la vegetación: también se verá dañada la cobertura vegetal de la zona colindante a la actuación y algunos ejemplares arbóreos y arbustivos como consecuencia del tránsito de personal, de maquinaria, de emisiones de polvo, etc. Aunque cabe señalar que el polvo será lavado de la superficie de las plantas por las precipitaciones y si se delimita la zona de obra correctamente los impactos por el tránsito de personal o de vehículos se verán reducidos considerablemente, por lo que no se espera un impacto significativo.

Afección por incendios: aunque no existe un riesgo significativo de incendio en la zona se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar que se genere un incendio.

12.2.8. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Modificación del hábitat: durante la fase de explotación los principales impactos sobre la fauna se asocian a la pérdida de hábitats por la ocupación y transformación del terreno. Hay que tener en consideración que el grado de antropización de la zona es bajo, aunque se prioriza la ubicación de los aerogeneradores en zonas agrícolas o degradadas para evitar un incremento en la afección a la fauna.

Molestias y alteración del comportamiento de la fauna: debido principalmente a que la transformación del suelo supondrá la pérdida de vegetación donde se cobijan y alimentan las distintas especies animales presentes. También, a la presencia del personal y maquinaria, así como a la emisión de polvo y el ruido generado que ocasionarán molestias a la fauna. No será un impacto muy significativo ya que las especies se encuentran bien representadas y únicamente se producirá la migración de las especies a zonas cercanas donde el sustrato vegetal es similar al existente en el ámbito de actuación.

Aumento de la tasa de mortalidad: durante la fase de construcción existe una potencial destrucción de nidos, refugios y madrigueras, así como atropellos a causa de las labores relacionadas con la adecuación del terreno y el movimiento de tierras.

Durante la fase de explotación, una de las principales causas de mortalidad no natural de aves y quirópteros es la producida por la colisión y barotrauma con los aerogeneradores. Este impacto se considera severo, pero pueden aplicarse una serie de medidas preventivas con eficacia probada para evitar la accidentalidad.

Por otro lado, las líneas aéreas de evacuación pueden suponer un riesgo importante en lo que se refiere al incremento de la tasa de mortalidad de la avifauna por colisión y electrocución, sin embargo, hay que destacar que se ha planteado la línea en forma subterránea, por lo que en este caso se anularía el impacto.

Efecto barrera: podría producirse un efecto barrera por la instalación de los aerogeneradores. Para reducir este impacto se pueden agrupar las turbinas lo más posible y dejar corredores entre grupos de turbinas. También se pueden crear áreas de amortiguación alrededor de zonas de campeo para mejorar el hábitat de las especies afectadas.

12.2.9. EFECTOS SOBRE ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Afección a Espacios Naturales Protegidos: no se prevén impactos sobre áreas de interés para la conservación de la naturaleza ya que no se localizan ni en la zona objeto de proyecto ni en su entorno más inmediato espacios protegidos como se detalla en el epígrafe correspondiente del inventario ambiental. En contrapartida, la línea de evacuación afectará puntualmente a Hábitats de Interés Comunitario. Por este motivo este impacto se considerará compatible.

12.2.10. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

Calidad visual del paisaje: durante la fase de construcción se deberá principalmente a la presencia de maquinaria, la eliminación de vegetación, el acondicionamiento de

accesos y la construcción de las infraestructuras previstas, mientras que durante la fase de funcionamiento se deberá a la propia presencia de la instalación que generará un impacto visual importante ya que incidirá en la calidad del paisaje al introducir nuevas formas en el entorno.

Aunque el impacto se considera significativo, se considera mitigable con la aplicación de las medidas de integración paisajística.

12.2.11. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Afección a infraestructuras: teniendo en cuenta que se pretenden aprovechar los caminos de existentes, estos se deberán adecuar de manera que después cualquiera pueda utilizarlos. Este factor se verá afectado de manera positiva pues el uso que se hará de las vías de comunicación existentes conlleva el mantenimiento y mejora de las mismas. Asimismo, no se prevé un aumento significativo del tráfico diario de la zona.

Afección a la población: desde un punto de vista teórico la población cercana podría verse afectada de manera negativa en la fase de construcción por las molestias generadas por las obras, es decir, por el ruido y la emisión de polvo, provocados por la adecuación del terreno y construcción de caminos, canales, cunetas, etc. En esta línea también es importante la previsión de otros efectos negativos como por ejemplo el incremento de tráfico en la zona. Sin embargo, las molestias serán mínimas ya que la actuación se localiza, en general, bastante alejada de los diferentes núcleos de población y la zona objeto de proyecto no presenta un gran tránsito de la población.

En lo que se refiere a la salud humana no se prevén impactos negativos sobre la salud humana ya que no se trata de una actividad peligrosa para el ser humano.

Dinamización económica: tanto en las fases de construcción y desmantelamiento se crearán empleos temporales, mientras que a lo largo de toda la fase de funcionamiento se crearán empleos de carácter permanente (gestión, operación y mantenimiento). Se generará un impacto beneficioso sobre la economía local, incidiendo en los sectores industria, construcción y transporte y sinérgicamente sobre los distribuidores y

productores de materiales. Además, esto puede repercutir al sector servicios de las localidades cercanas (restauración, hostelería, etc.).

Por otro lado, recaerá un impacto positivo tanto sobre los propietarios de los terrenos afectados como sobre los Ayuntamientos de los municipios en los que se encuentra el parque eólico, que verán aumentados su presupuesto municipal debido a la licencia de obras, los impuestos de la actividad, abono de cánones de ocupación, etc.

Usos del suelo: Para analizar los impactos que el conjunto de actuaciones previstas pudiera generar sobre los usos del suelo hay que considerar que la puesta en marcha del proyecto supondrá una diversificación de los usos que se desarrollan en el municipio.

Una vez finalice la fase de construcción, se restaurarán los terrenos afectados a su uso original.

12.2.12. EFECTOS SOBRE BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Afección al patrimonio cultural: las actuaciones propuestas no se proyectan sobre yacimientos arqueológicos ni bienes patrimoniales catalogados. Durante la fase de movimientos de tierra se cumplirá con la normativa vigente y se realizará un seguimiento a pie de obra por personal técnico especializado para que puedan ser tomadas las medidas oportunas en caso de posibles nuevos hallazgos respetando en cada momento lo que considere la administración competente en lo relativo a cautelas arqueológicas.

12.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

En la Matriz de Impactos mostrada en la página anterior se han marcado todas aquellas relaciones causa-efecto detectadas, y que suponen una alteración de las condiciones actuales de la zona objeto de estudio. Esta indicación se refiere, exclusivamente, a la constatación del hecho, sin que en ningún momento se realicen valoraciones cualitativas o cuantitativas. Esto quiere decir que, posiblemente, algunas de las relaciones detectadas podrán carecer de importancia y de interés en la evaluación final del impacto ambiental, mientras que en otros casos podrá ocurrir lo contrario.

Para determinar la calidad del impacto, esto es, para estimar cualitativamente los impactos, se seguirá la metodología propuesta en la “GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL” (Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA, 1997), consistente en analizar cada una de las columnas pertenecientes a las diferentes acciones del Proyecto potencialmente impactantes, considerando las relaciones que se han detectado con elementos del medio.

Para cada una de las situaciones detectadas, se asignarán once variables objetivas en función de la escala propuesta. Los valores asignados a cada uno de estos parámetros variables permiten calcular el Valor de la Importancia, que constituye una primera aproximación a la estimación de los impactos. Con dicho Valor de Importancia, se construirá la Matriz de Importancia que reflejará de una manera sintética los impactos más significativos, permitiendo hacer una selección de los más relevantes. Ello conducirá a la creación de una Matriz Depurada de Importancia que constituirá la base efectiva para la valoración cuantitativa de los impactos.

La valoración cuantitativa se ha llevado a cabo a través de doce características propias de cada impacto: Naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, recuperabilidad e importancia.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

Los baremos que se han utilizado para la asignación numérica para cada característica aparecen en la siguiente tabla:

BAREMOS DE EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS			
NATURALEZA (N)		INTENSIDAD (IN)	
Carácter beneficioso:	+1	Baja (menos del 20%):	1
Carácter perjudicial:	-1	Media (entre el 20 y el 40%):	2
		Alta (entre el 40 y el 60%):	4
		Muy alta (entre el 60 y el 80%):	8
		Total (más del 80%):	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual (menos del 25%):	1	Largo plazo (más de 5 años):	1
Parcial (entre el 25 y el 50%):	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años):	2
Extenso (entre el 50 y el 75%):	3	Inmediato (menos de 1 año):	4
Total (más del 75%):	4	Crítico (en momento crítico):	>4
Crítica (en un punto crítico):	>4		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz (menos de 1 año):	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años):	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años):	4	Irreversibles (más de 10 años)	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	

BAREMOS DE EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS			
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo (Incremento progresivo)	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata/prevenible	1	$I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable (compensable o parcial recuperable)	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 59. Baremo de valoración de impactos.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

Si “I” es positivo, **impacto positivo**

Si “I” es negativo y:

- menor de 25, **impacto compatible**
- entre 25 y 50, **impacto moderado**
- entre 50 y 75, **impacto severo**
- mayor de 75, **impacto crítico**

Se entenderá como **impacto positivo** el que genera beneficios al medio afectado.

Asimismo, se entenderá como:

- **Impacto compatible:** Cuando el elemento afectado es capaz de asumir el efecto de los impactos, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.

- **Impacto moderado:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente simples, de bajo coste y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones inmediatamente anteriores a medio plazo (hasta 5 años).
- **Impacto severo:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente complejas, de elevado coste económico y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones iniciales a largo plazo (más de 5 años); o no existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones anteriores en medio plazo (hasta 5 años).
- **Impacto crítico:** Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

A continuación, se identifican y evalúan los efectos previsibles de las acciones relacionadas con el parque eólico, sobre recursos naturales y culturales, de las cuales se haya identificado un impacto significativo. En esta valoración cuantitativa se incluyen los efectos sinérgicos y acumulativos, así como los directos e indirectos para cada una de las alternativas consideradas.

FASE DE CONSTRUCCIÓN					NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
Movimiento de tierras	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Partículas en suspensión	1	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	2	2	-30
		Edafología	Riesgos erosivos	3	-1	1	2	4	4	4	1	4	1	2	2	-29
			Compactación del suelo	4	-1	2	2	2	1	2	1	4	1	2	2	-25
			Calidad del suelo	5	-1	4	2	2	1	1	1	4	4	2	2	-33
			Calidad de aguas naturales	6	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Alteración escorrentía	7	-1	3	2	2	1	1	1	4	4	2	2	-30	
	BIOTA	Flora	Eliminación	8	-1	4	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-30
		Flora	Degradación	9	-1	2	1	4	1	1	1	4	1	2	2	-23
			Fauna	Modificación del hábitat	10	-1	4	1	2	1	1	1	4	1	2	-27
		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	Fauna	Molestias	11	-1	4	1	2	1	1	1	1	4	1	2
	Afección a infraestructuras			17	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	2	-21
	Afección a la población		18	-1	3	1	2	1	1	1	1	4	1	2	-24	
	Dinamización económica		19	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	2	30	
	Usos del suelo		Productivos	20	-1	4	3	2	1	1	1	4	1	1	-30	
Recreativos			21	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14		
Afección al Patrimonio Cultural			22	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22	
Ocupación del suelo	MEDIO NATURAL	Edafología	Riesgos erosivos	3	-1	2	2	4	1	1	2	4	4	2	2	-30
		Hidrología	Alteración escorrentía	7	-1	2	2	2	1	1	1	4	4	2	2	-27
		Flora	Eliminación	8	-1	2	1	4	1	2	1	1	4	1	2	-24
	BIOTA	Fauna	Modificación del hábitat	10	-1	4	3	2	1	1	1	1	4	1	2	-31
		PAISAJE	Intrusión	15	-1	3	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-26
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	Usos del suelo	Productivos	20	-1	1	2	2	1	1	1	1	4	1	1	-19
			Recreativos	21	-1	2	3	2	1	1	1	1	4	1	1	-24
Tránsito de maquinaria y vehículos	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Partículas en suspensión	1	-1	1	1	4	1	1	2	4	4	2	2	-25
		Atmósfera	Ruido	2	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	2	-24
			Edafología	Compactación del suelo	4	-1	1	1	2	1	2	1	4	1	2	2
	BIOTA	Flora	Degradación	9	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20
		Fauna	Molestias	11	-1	3	1	2	1	1	1	1	4	1	2	-24
			Mortalidad	12	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	2	-18
	PAISAJE	Intrusión	15	-1	2	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-23	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	Dinamización económica	19	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	2	28	
Generación de residuos y subproductos	MEDIO NATURAL	Edafología	Calidad del suelo	5	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	-16
		Hidrología	Calidad de aguas naturales	6	-1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-15
Obra civil (cimentaciones cerramientos)	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Ruido	2	-1	2	2	2	1	1	1	1	4	2	2	-24
		Edafología	Calidad del suelo	5	-1	2	2	2	1	1	1	4	4	2	2	-27
			Hidrología	Alteración escorrentía	7	-1	2	2	2	1	1	1	4	2	2	-24
	BIOTA	Fauna	Modificación del hábitat	10	-1	4	2	2	1	1	1	1	4	1	2	-29
			Molestias	11	-1	3	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-27
		Efecto barrera	13	-1	4	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-30	
	ENP	Afección a Espacios Naturales Protegidos		14	-1	2	2	2	2	2	1	4	4	1	2	-28
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	Dinamización económica	19	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	2	28	
Montaje de los elementos y cableado	MEDIO NATURAL	Edafología	Riesgos erosivos	3	-1	1	1	2	1	1	2	4	4	2	2	-23
	BIOTA	Fauna	Molestias	11	-1	3	2	2	2	1	1	1	4	1	2	-27
	ENP	Afección a Espacios Naturales Protegidos		14	-1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	-18	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	Dinamización económica	19	1	2	4	2	1	1	1	4	1	2	2	28	

Tabla 60. Matriz de valoración de impactos para la fase de construcción. Fuente propia.

FASE DE EXPLOTACIÓN				NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
Trabajos de mantenimiento	BIOTA	Flora	Degradación	9	-1	4	3	2	1	1	1	4	4	2	-34
		Fauna	Molestias	11	-1	2	2	2	4	2	1	4	1	4	-30
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			17	-1	1	1	1	4	2	4	4	1	2	-24
	Afección a la población			18	1	4	3	4	4	4	2	4	4	1	42
Funcionamiento de la planta	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Ruido	2	-1	1	1	4	4	2	1	4	1	1	-26
	BIOTA	Fauna	Molestias	11	-1	2	2	4	4	2	1	4	1	2	-32
			Mortalidad	13	-1	4	2	4	4	2	1	4	1	4	-40
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			18	1	2	3	4	4	2	1	4	4	1	36
	Dinamización económica			19	1	4	3	4	4	2	1	4	4	1	42
Presencia del parque eólico	BIOTA	Fauna	Efecto barrera	13	-1	4	3	4	4	2	4	4	4	2	-43
		Intrusión		15	-1	4	2	4	4	2	1	4	4	2	-41
	PAISAJE	Calidad		16	-1	2	2	4	4	2	1	4	4	2	-35
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			19	1	4	3	4	4	2	4	4	4	2	46
Tránsito de vehículos por los viales	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Ruido	2	-1	1	1	4	4	1	2	4	1	1	-23
	BIOTA	Fauna	Molestias	11	-1	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-24
	ENP	Intrusión		15	-1	1	1	4	4	2	1	4	1	1	-23
Producción de energía renovable	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			18	1	4	3	4	4	4	4	4	4	1	47

Tabla 61. Matriz de valoración de impactos para la fase de explotación. Fuente propia.

FASE DE DESMANTELAMIENTO				NATURALEZA (N)	INTENSIDAD (IN)	EXTENSIÓN (EX)	MOMENTO (MO)	PERSISTENCIA (PE)	REVERSIBILIDAD (RV)	SINERGIA (SI)	ACUMULACIÓN (AC)	EFFECTO (EF)	PERIODICIDAD (PR)	RECUPERABILIDAD (MC)	IMPORTANCIA (I)
Tránsito de maquinaria y vehículos	MEDIO NATURAL	Atmósfera	Ruido	2	-1	1	1	4	1	1	4	4	2	2	-24
	BIOTA	Flora	Degradación	9	-1	1	1	4	1	1	1	4	1	2	-20
		Fauna	Molestias	11	-1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	-21
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			17	-1	1	1	1	2	2	4	4	1	2	-22
	Dinamización económica			19	1	2	4	2	1	1	4	1	2	2	28
Desmontaje de la planta	BIOTA	Fauna	Molestias	11	-1	2	1	4	1	1	1	4	1	2	-23
	ENP	Intrusión		15	1	2	3	2	1	2	4	4	1	2	29
	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL			18	1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	21
	Dinamización económica			19	1	2	4	2	1	1	4	1	2	2	28
	Usos del suelo			20	1	2	3	2	1	1	1	4	4	1	27

Tabla 62. Matriz de valoración de impactos para la fase de desmantelamiento. Fuente propia.

Seguidamente se muestra la Matriz de Valoración de Impactos, con todos los valores obtenidos y con los colores que definen el valor de la importancia

PROYECTO	MEDIO NATURAL							BIOTA						ENP	PAISAJE		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL						
Acciones - Actuaciones	Atmósfera		Edafología			Hidrología		Flora		Fauna				Afección a Espacios Naturales Protegidos	Intrusión	Calidad	Afección a infraestructuras	Afección a la población	Dinamización económica	Usos del suelo		Afección al Patrimonio Cultural	
	Partículas en suspensión	Ruido	Riesgos erosivos	Compactación del suelo	Calidad del suelo	Calidad de aguas naturales	Alteración escorrentía	Eliminación	Degradación	Modificación del hábitat	Molestias	Mortalidad	Efecto barrera							Productivos	Recreativos		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13							14	15		16
	FASE DE CONSTRUCCIÓN																						
Movimiento de tierras	A	-30		-29	-25	-33	-20	-30	-30	-23	-27	-27			-21				-24	30	-30		-22
Ocupación del suelo	B			-30				-27	-24		-31					-26				-19	-24		
Tránsito de maquinaria y vehículos	C	-25	-24		-20					-20		-24	-18			-23				28			
Generación de residuos y subproductos	D					-16	-15																
Obra civil (cimentaciones cerramientos)	E		-24			-27		-24			-29	-27		-30	-28					28			
Montaje de los elementos y cableado	F			-23								-27			-18					28			
	FASE DE EXPLOTACIÓN																						
Trabajos de mantenimiento	G									-34		-30						-24	42				
Funcionamiento del parque	H		-26									-32	-40						36	42			
Presencia del parque eólico	I													-43		-41	-35			46			
Tránsito de vehículos por los viales	J		-23									-24				-23							
Producción de energía renovable	K																		47				
	FASE DE DESMANTELAMIENTO																						
Tránsito de maquinaria y vehículos	L		-24							-20		-21						-22		28			
Desmontaje del parque	M											-23				29			21	28	27		

SIMBOLOGÍA: (X) impactos positivos, (X) negativos compatibles, (X) negativos moderados, (X) negativos severos, (X) negativos críticos.

Tabla 63. Matriz de valoración de impactos. Fuente propia.

12.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

La anterior matriz de valoración de impactos incluye una valoración cualitativa total de cada una de las acciones impactantes y de cada uno de los elementos impactados. De esta forma se han detectado cuales son los elementos ambientales que sufren mayores impactos y cuáles las acciones del proyecto más impactantes.

A continuación, se omitirán las casillas de las interacciones elementos-acciones cuyo valor de impacto ha sido inferior o igual a 25, es decir no aparecen los impactos positivos ni negativos considerados como compatibles. La justificación de esta exclusión es que el algoritmo de cálculo es meramente aproximativo y otorga valores a todos los impactos, aun cuando en muchos casos, ese valor debiera ser cero. Por tanto, los impactos despreciables, deben ser considerados, única y simplemente, como un elemento orientativo que constata la posibilidad de que se produzca una mínima alteración de determinado elemento del medio, como consecuencia de determinada acción del proyecto.

Matriz de identificación de impactos significativos

PROYECTO		MEDIO NATURAL						BIOTA						ENP	PAISAJE		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL						
Acciones - Actuaciones		Atmósfera		Edafología		Hidrología		Flora		Fauna				Afección a Espacios Naturales Protegidos	Intrusión	Calidad	Afección a infraestructuras	Afección a la población	Dinamización económica	Usos del suelo		Afección al Patrimonio Cultural	
		Partículas en suspensión	Ruido	Riesgos erosivos	Compactación del suelo	Calidad del suelo	Calidad de aguas naturales	Alteración escorrentía	Eliminación	Degradación	Modificación del hábitat	Molestias	Mortalidad							Efecto barrera	Productivos		Recreativos
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							13	14		15
	FASE DE CONSTRUCCIÓN																						
Movimiento de tierras	A	-30		-29		-33		-30	-30		-27	-27								-30			
Ocupación del suelo	B			-30				-27			-31				-26								
Obra civil (cimentaciones cerramientos)	E					-27					-29	-27		-30	-28								
Montaje de los elementos y cableado	F											-27											
	FASE DE EXPLOTACIÓN																						
Trabajos de mantenimiento	G								-34		-30												
Funcionamiento de la planta	H		-26								-32	-40											
Presencia del parque eólico	I												-43		-41	-35							

SIMBOLOGÍA: (X) impactos significativos.

Tabla 64. Matriz de valoración de impactos significativos. Fuente propia.

12.5. CONCLUSIONES

Tras la valoración de los impactos ambientales significativos que se producirían en la alternativa seleccionada, se desprende la siguiente conclusión:

De todos los impactos identificados como significativos, tienen especial relevancia los ocasionados al paisaje y a la mortalidad de fauna en la fase de explotación. Estos impactos perduran durante toda la vida útil de la planta, aunque la mortalidad directa, prácticamente no incidirá cuando los aerogeneradores estén parados.

La obra civil, los movimientos de tierras y la ocupación del suelo durante la fase de construcción serán otras actuaciones que generan impacto significativo sobre el terreno. Además, habrá que tener en consideración también el tránsito de maquinaria y vehículos por la zona, la obra civil, el montaje de los elementos y cableado, los trabajos de mantenimiento durante la fase de explotación y la propia presencia del parque eólico que disminuirá la calidad paisajística durante la vida útil de este.

Por ello, con el objetivo de minimizar lo máximo posible los impactos, es necesario establecer una serie de **medidas preventivas, correctoras y compensatorias**.

13. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas preventivas y/o correctoras son un conjunto de actuaciones con la finalidad de evitar, reducir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente y de aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

El procedimiento óptimo es la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones durante la fase de planificación y anteproyecto. De esta manera se puede adecuar la ubicación del parque eólico, la localización de la SET, el trazado de la línea eléctrica u otras variables con un criterio ambiental que evite mayores perjuicios en fases más avanzadas del proyecto.

La prevención es siempre la mejor solución, tanto en términos económicos como ambientales. Sin embargo, esto no es siempre posible debido a la naturaleza del proyecto. En estos casos, es preciso evaluar la integración ambiental del proyecto y posteriormente, proponer una serie de medidas que pueden ser **preventivas** (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán evitar impactos no deseados o minimizarlos), **correctoras** (una vez producido el impacto, reducirlo al mínimo posible) o **compensatorias** (ya que el impacto es inevitable, es necesario producir un impacto positivo en diferente lugar, tiempo o condición que compense el perjuicio causado al medio).

En cuanto a medidas preventivas, señalar que se han priorizado intereses ambientales en el proyecto en la **fase previa de planificación**, comprobando la viabilidad técnica desde el punto de vista ambiental. Para esto se han situado el conjunto de las infraestructuras en los lugares más óptimos que a su vez no afectaran o afectaran lo menos posible a espacios protegidos, vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, taxones de flora protegida, cursos de agua cercanos y otros elementos naturales de un valor ecológico considerable presentes en zonas cercanas al ámbito de actuación.

A continuación, se exponen mediante tablas, las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para reducir las afecciones negativas sobre los factores

considerados, detallándose según el factor ambiental susceptible a que el impacto provocado por el proyecto le afecte.

13.1. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ATMÓSFERA	1. Calidad del aire 2. Ruido
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se deberá regar de forma periódica los viales, plataformas y parque de maquinaria en uso. De esta forma se evita el levantamiento de polvo y partículas en suspensión durante el tránsito de los vehículos necesarios para la obra. 2. Se deberán cubrir con lonas las cajas y volquetes de los camiones que transporten áridos para evitar descargas accidentales. 3. Se deberá tratar de reducir la altura de la descarga de áridos para evitar la emisión de polvo a la atmósfera. 4. Se evitará la descarga de áridos en episodios meteorológicos con vientos superiores a los 40 km/h. 5. Se evitará que los acopios alcancen alturas elevadas, pudiendo crear varios acopios de menor tamaño, siempre en zonas de baja pendiente. 6. Todos los vehículos deberán estar homologados según la normativa de aplicación y deberán estar en buenas condiciones y mantenerse al día respecto a las inspecciones mecánicas correspondientes, como la ITV, evitando una inusual emisión de gases, ruidos y vibraciones. 7. Se deberá limitar la velocidad de la circulación de los vehículos utilizados para la obra a 30 km/h. 8. Cuando la maquinaria no esté en uso, deberán de permanecer con el motor apagado, salvo en los momentos donde los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos. 9. Se deberán cumplir los niveles sonoros establecidos en el 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. 10. En caso de se notifique alguna queja vecinal y ésta tenga razones fundadas, se analizará el problema para poder eliminar o mitigar la afección provocada. 11. En caso de incumplimiento de la normativa acústica, se diseñarán medidas específicas que eliminen o mitiguen el impacto sonoro.	

12. Se deberán cumplir los niveles sonoros establecidos en 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 Euskadi.
13. Se evitará la quema de residuos en las inmediaciones del parque eólico. En caso de la necesidad de la quema de restos de desbroce, se deberá de contar con la autorización pertinente y adoptar las medidas necesarias en materia de prevención de incendios.
14. El parque eólico contará con unas luminarias que conlleven la mínima contaminación lumínica y se cumpla con la intensidad necesaria para el funcionamiento de las operaciones de mantenimiento. Además se tendrá en cuenta lo recogido en la “Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos” de la Agencia estatal de Seguridad Aérea (AESA).

Tabla 65. Medidas a tomar frente a impactos sobre la atmósfera. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA	1. Riesgos erosivos 2. Compactación del suelo 3. Calidad del suelo
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se deberán señalar la localización de los emplazamientos destinados para el acopio de materiales, maquinaria, instalaciones auxiliares y áridos, minimizando así la superficie de uso del suelo. Estos lugares deberán de tener una pendiente reducida para evitar arrastres por gravedad. 2. Se priorizará el mantenimiento de los vehículos de la obra en talleres externos, respecto a las operaciones que impliquen un riesgo de vertido o contaminación. 3. Se deberá evitar el paso de máquinas por fuera de los viales y zonas destinadas para el tránsito. 4. Para las labores de mantenimiento de las infraestructuras del parque eólico y su evacuación se utilizará la red de caminos existentes o aquellos previamente creados para este motivo, evitando así los episodios de erosión provocados por los vehículos. 5. Se deberá crear un protocolo de actuación en caso de vertido accidental y deberá aplicarse en tal caso. La zona afectada deberá de ser retirada, almacenada y tratada adecuadamente. 6. En zonas con presencia de suelos fértiles, se deberán retirar los primeros 20 cm de suelo, correspondiente a la tierra vegetal, para su uso posterior en labores de restauración. Se procurará su reutilización en el menor tiempo posible. 7. Para evitar vertidos accidentales por parte de vehículos, estos deberán de mantenerse al día respecto a las inspecciones mecánicas correspondientes.	

8. La restauración de los suelos deberá de llevarse a cabo inmediatamente después de la finalización de las obras, con la descompactación, la redistribución de la tierra vegetal y las revegetaciones correspondientes.
9. Se dispondrá de un punto limpio para el almacenamiento y posterior gestión de los residuos peligrosos o no peligrosos. Este punto limpio estará acondicionado de manera que evite derrames accidentales al suelo.
10. Todos los elementos que puedan contener sustancias contaminantes con riesgo de vertido deberán de contar con un sistema de recogida y contención.
11. Se realizarán vigilancias de los desmontes, terraplenes y obras de drenaje para controlar y evitar episodios de erosión ocasionada por la presencia del parque eólico.

*Tabla 66. Medidas a tomar frente a impactos sobre la geología, geomorfología y edafología.
Fuente propia.*

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
HIDROLOGÍA	1. Calidad del agua 2. Interrupción de flujos de agua estacionales 3. Vertidos accidentales 4. Filtración a aguas subterráneas 5. Depósito de residuos peligrosos o no peligrosos 6. Alteración de la escorrentía
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Las posiciones de los aerogeneradores se localizarán en zonas no inundables para periodos de retorno de 500 años. 2. El parque eólico en su proyecto de construcción se diseñará teniendo en cuenta la red de drenaje de las aguas superficiales. Con esto se deberá de respetar al máximo el flujo natural del agua. 3. Se prohíbe terminantemente cualquier vertido voluntario, especialmente cauces de agua definidos. 4. Las hormigoneras que se utilicen durante la fase de construcción deberán lavarse en sus plantas de origen y nunca en la zona de construcción del parque eólico. 5. En caso de tener que utilizar zonas de dominio público, servidumbre o policía de aguas de cauces públicos se recabará el permiso correspondiente del organismo competente. 6. Las zonas destinadas al mantenimiento de maquinaria y acopio de sustancias contaminantes se balizarán y se evitarán los vertidos a la tierra mediante algún sistema de impermeabilización. 7. Se evitará el uso de aceite mineral dieléctrico, sustituyéndolo por aceite vegetal dieléctrico u otro más respetuoso con el medio ambiente en caso de vertido, si así lo permite el fabricante de los transformadores.	

8. En el caso de empleo de aceites dieléctricos en los transformadores se instalan depósitos de retención, sobre losas de hormigón, que llevarán incorporados un cartucho especialmente diseñado para encajar en los cubetos, permitiendo de esta manera la filtración de agua de drenaje y evitando la contaminación del suelo.
9. Los residuos generados se gestionarán según la normativa vigente y siempre por un gestor autorizado.
10. Las casetas de obra contarán con WC con fosa séptica o WC químico que garantice la estanqueidad, para evitar vertidos de aguas residuales al medio.
11. Se valorará realizar el jalonamiento de los cauces y la instalación de barreras de sedimentos cuando sea necesario en las zonas próximas a los arroyos de forma que se pueda contener y recoger los posibles vertidos de forma inmediata.
12. Se prohíbe localizar cualquier instalación temporal o definitiva en el entorno de los cauces.
13. Durante el funcionamiento del parque eólico no se utilizarán productos químicos para el control de la vegetación.
14. Durante el funcionamiento de la planta se abastecerá agua únicamente para el aseo del personal de la subestación. Se llevará a cabo a través de un depósito que será periódicamente rellenado. Para la limpieza de los aerogeneradores se traerá el agua necesaria desde las instalaciones de la empresa encargada.
15. Las aguas residuales de los aseos serán recogidas en un depósito estanco para su retirada por un gestor autorizado.
16. Se respetará la continuidad tanto longitudinal como lateral de los cursos fluviales existentes.
17. Se evitará en la medida de lo posible que las excavaciones no afecten a niveles freáticos.
18. En fase de construcción no se acopiarán materiales en zonas de Dominio Público Hidráulico.
19. En fase de construcción se balizará la vegetación de ribera.
20. Se evitará la modificación del trazado y/o anchura del cauce o la alteración del perfil del lecho fluvial.
21. Las instalaciones proyectadas garantizarán la estanqueidad, no produciéndose filtraciones en el suelo.
22. Todos los elementos que contengan aceite y/o otras sustancias contaminantes y que posean riesgo de vertido, estarán dotados de sistemas de recogida.
23. Se llevará a cabo el mantenimiento del sistema de drenaje cuando sea necesario para garantizar el equilibrio hidrológico de la zona.
24. Solo se realizarán vertidos a la red municipal o a fosas sépticas estancas previamente instaladas, y estos vertidos deberán ser asimilables a aguas residuales urbanas.
25. Se adoptarán buenas prácticas en materia de uso responsable del agua.

Tabla 67. Medidas a tomar frente a impactos sobre la hidrología. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
FLORA	1. Eliminación o degradación de la cubierta vegetal 2. Afección a pies de árboles o formaciones arbustivas 3. Deposición de polvo sobre la vegetación colindante a la obra 4. Eliminación de restos vegetales 5. Aumento del riesgo de incendio 6. Depósito de residuos peligrosos o no peligrosos
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se deberán de definir y balizar las zonas destinadas a su desbroce, limitando la superficie de actuación. 2. Se deberá de realizar una prospección previa con objeto de identificar pies de flora protegida. En caso de hallarla, se deberá de balizar para evitar su afección. 3. En el caso de encontrarse durante las obras un taxón de flora protegida, se dará aviso a la Administración. 4. Se deberá evitar el paso de máquinas por fuera de los viales y zonas destinadas para el tránsito. 5. Se aplicarán las medidas correspondientes para evitar la emisión de polvo y partículas en suspensión a la atmósfera. 6. Se aplicarán las medidas correspondientes para la restauración del terreno, una vez finalizada la obra. 7. Se evitarán los desmontes y roturación de la cubierta vegetal para la construcción de caminos, fomentando los accesos existentes. 8. Se tendrá cuidado de no dañar la vegetación arbórea circundante. 9. Se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego en caso de incendio (extintores). Se prohíbe la realización de hogueras o de cualquier actuación diferente a las propias de la obra que conlleve riesgo de incendio. 10. Las zonas de acopios, aparcamiento de maquinaria u otras zonas auxiliares, se ubicarán preferiblemente donde no haya vegetación natural (en zona de cultivo herbáceo de forma preferente). 11. En las zonas de cruce de la línea de evacuación con cursos de agua con vegetación de ribera, se mantendrá una distancia mínima de 5 metros del borde de la misma. 12. No se emplearán herbicidas químicos para el control de la vegetación. Durante las obras la vegetación se controlará mediante medios mecánicos y durante la explotación será mediante el aprovechamiento a diente por ganado o por medios mecánicos.	

13. Se señalizarán las áreas de mayor valor ambiental, de forma que se respeten durante la fase de construcción (paso de maquinaria, acopios...).
14. Los restos vegetales se trasladarán a un vertedero autorizado o se incorporarán a la finca una vez triturados.
15. Los residuos generados se gestionarán según la normativa vigente y siempre por un gestor autorizado.

Tabla 68. Medidas a tomar frente a impactos sobre la flora. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
FAUNA	1. Mortalidad de la fauna. 2. Disminución o destrucción de hábitats. 3. Destrucción de refugios, nidos, madrigueras y otras zonas de interés para la fauna. 4. Presencia de actividades molestas para la fauna. 5. Generación de ruidos. 6. Efecto barrera. 7. Producción de residuos peligrosos o no peligrosos
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se deberán realizar prospecciones durante la fase de proyecto y construcción para determinar la presencia de especies catalogadas o fauna sensible a la implantación del parque eólico. 2. Se evitará en la medida de lo posible, la apertura de nuevos viales, dando preferencia al uso de los existentes. 3. Se deberán llevar a cabo las medidas propuestas anteriormente en relación a la regulación del tráfico para evitar atropellos accidentales. 4. Los equipos y maquinaria susceptibles de producir ruidos serán instalados y usados con las medidas de aislamiento que garanticen una reducción de las emisiones sonoras y pasarán sus revisiones periódicas según fabricante. 5. La velocidad máxima de circulación por el parque se limitará a 30 km/h, señalizándose las zonas de mayor riesgo de atropello. 6. Se evitará la ejecución de trabajos durante los periodos nocturnos. 7. Se evitará la creación de nuevos taludes de grandes dimensiones que generen una barrera en el movimiento de la fauna. 8. En caso necesario, se adaptarán los trabajos a los calendarios de menor afección a la fauna.	

9. En caso de atropello accidental a fauna salvaje, se deberá de comunicar de forma inmediata al guarda forestal como miembro de la administración competente, para su retirada o traslado a centros de recuperación.
10. Las zanjas necesarias para el paso del cableado se mantendrán abiertas el menor tiempo posible. Si las zanjas no han podido ser cerrada en la misma jornada de trabajo deberán de contar con zonas de escape para la fauna que pudiera quedar atrapada.
11. El parque eólico no se cerrará perimetralmente. Si pueden colocarse cerramientos en los perímetros de las subestaciones.
12. No se instalará vallado perimetral del parque eólico, aunque pueden colocarse cierres perimetrales para cada uno de los componentes del parque para preservar su integridad o debido a que requieran de una especial protección y seguridad.
13. La iluminación del parque se realizará de acuerdo con la “Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos” de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. En este sentido se procurará, dentro de los márgenes permitidos por AESA, que la iluminación del parque sea lo más tenue posible y con coloración apagada. Además se llevará un correcto mantenimiento de las luminarias del parque eólico.
14. Se realizará un seguimiento ambiental del funcionamiento del parque y sus infraestructuras asociadas (líneas eléctricas aéreas, en especial), con una duración mínima de 5 años, tras la que se entregará un informe final que recoja las principales conclusiones de los seguimientos efectuados y, en el que se valore, la necesidad de prolongar o modificar los controles establecidos. Este informe deberá ser presentado al Órgano Competente para su consideración y resolución.
15. Se propone la implantación del sistema automático de detección de aves y parada selectiva IdentiFlight, distribuido en España por Zefiro Partners, o uno similar y apto para el terreno.
16. Se propone también la implantación del sistema automático de detección y gestión adaptativa dtBat o similar, desarrollados específicamente para la protección de murciélagos en instalaciones eólicas.
17. Se instaurará un programa de curtailment adaptativo, que consiste en la elevación de la velocidad de arranque a 6 m/s, durante la noche y con meteorología favorable.
18. En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar, en su caso, las medidas complementarias necesarias. En el caso que tras la colisión se hallasen aves o quirópteros heridos, se procederá a llamar a los agentes forestales de la zona o al SEPRONA para su retirada al centro de recuperación correspondiente.

19. Para evitar la concentración sobre la zona de aves carroñeras y, en consecuencia, su colisión con los aerogeneradores y la línea aérea de evacuación, se retirarán las reses muertas a pie o en las proximidades de los aerogeneradores (franja de 1000 metros).
20. Se minimizará el uso de fuentes de iluminación que puedan atraer presas para los murciélagos.
21. Se estudiará la posibilidad de pintar toda o parte de una pala de color negro para reducir la mortalidad de las aves.
22. Se estudiará la aplicación de un protocolo para detener los aerogeneradores conflictivos en caso de mortalidad significativa de aves o quirópteros incluidos en los catálogos de especies amenazadas, con objeto de mitigar impactos durante la fase de explotación.
23. Se implementarán campañas anuales para monitorear la mortalidad de aves y quirópteros, ajustando las medidas compensatorias según los resultados.

Tabla 69. Medidas a tomar frente a impactos sobre la fauna. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ESPACIOS PROTEGIDOS Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	1. Afección a la red de espacios protegidos 2. Afección a Vías Pecuarias
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Debido a la proximidad de la poligonal al embalse de Ullivarri-Gamboa considerado como “Zona Sensible”, “Reserva de Biodiversidad”, “Red Natura 2000” y “Espacio de Interés”, se debe garantizar en todo lo posible la no afección directa a este espacio y minimizar cualquier afección indirecta. 2. Se pondrá especial importancia al jalonamiento y balizado de las zonas de trabajo para garantizar la no afección a espacios protegidos 3. Para evitar una afección innecesaria a zonas declaradas como de Hábitat de Interés Comunitario se aplicarán especialmente las medidas recogidas sobre la vegetación, haciendo hincapié en la delimitación de las zonas de las obras y del tránsito. 4. Se tomarán las medidas adecuadas para garantizar que no se producen afecciones a los espacios protegidos existentes en las proximidades del proyecto. 5. Se puede valorar una compensación ambiental sobre la ocupación de las zonas de Hábitat de Interés Comunitario.	

Tabla 70. Medidas a tomar frente a impactos sobre los espacios protegidos y hábitats de interés comunitario. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
PAISAJE	1. Modificación de la topografía de la zona. 2. Presencia temporal de actividades 3. Introducción de elementos ajenos al entorno. 4. Modificación de la calidad del paisaje
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se adoptarán unas buenas prácticas sobre el orden y limpieza del entorno de la obra. 2. La altura y pendiente de los terraplenes donde su creación sea necesaria deben de ser lo más reducidas posible. 3. El diseño de los viales se adaptarán a la topografía del terreno, procurando la menor ocupación posible. 4. Se utilizarán materiales del entorno y se aplicarán colores similares a los del fondo visual, adoptando la arquitectura tradicional de la zona, siempre que sea posible. 5. Se evitará la instalación de construcciones temporales en zonas altas y segregadas. 6. Tras la fase de construcción se desmontarán y retirarán todas las infraestructuras no necesarias para el funcionamiento del parque eólico. 7. La revegetación de las zonas que puedan recuperarse se realizará con especies autóctonas y se garantizará su efectividad a largo plazo. 8. El parque eólico contará con unas luminarias que conlleven la mínima contaminación lumínica y se cumpla con la intensidad necesaria para el funcionamiento de las operaciones de mantenimiento. Además se tendrá en cuenta lo recogido en la “Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos” de la Agencia estatal de Seguridad Aérea (AESA). 9. Inmediatamente tras las obras se realizará una restauración ambiental del entorno, garantizando un resultado efectivo a largo plazo, utilizando especies autóctonas. 10. Finalizada la vida útil de las instalaciones proyectadas, se realizará un adecuado desmantelamiento y retirada de las infraestructuras existentes, así como, la restauración de los terrenos y de la vegetación a su estado original. 11. Se llevará un correcto mantenimiento del clúster eólico en general, y en especial de las luminarias y de las turbinas, evitando escapes de aceites que manchen los componentes externos de los aerogeneradores.	

Tabla 71. Medidas a tomar frente a impactos sobre el paisaje. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y PATRIMONIO CULTURAL	1. Afección a yacimientos arqueológicos o paleontológicos
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Previo a la obra, se realizará una prospección arqueológica de la zona de actuación y se recabará el permiso correspondiente de la Dirección General de Patrimonio de Cultura del Gobierno Vasco. 2. En el caso del conocimiento de la presencia de yacimientos arqueológicos o paleontológicos, se procederá a su balizado para evitar su afección. 3. Si durante la ejecución de las obras se hallaran restos arqueológicos de importancia o yacimientos no conocidos, se procederá a su comunicación inmediata a la Dirección General de Patrimonio de Cultura del Gobierno Vasco.	

Tabla 72. Medidas a tomar frente a impactos sobre el patrimonio cultural. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	1. Afección a Montes de Utilidad Pública
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se atenderá al pago del canon establecido en anterioridad por la ocupación de montes de utilidad pública desde el momento que se comiencen las obras. 2. Se priorizará la instalación de las infraestructuras en zonas no forestales. 3. Se balizará la zona de trabajo respecto a las zonas forestales para evitar afecciones innecesarias a los objetivos de conservación del monte público. 4. Una vez terminada la obra se procederá a la restauración ambiental de las zonas que no sean necesarias para la explotación del parque, dentro de los límites del monte público. 5. Una vez terminada la obra, se garantizará el paso libre a la población y el uso rural tradicional del espacio. 6. Se tomarán las medidas necesarias en materia de prevención de incendios forestales. Se garantizará la presencia de un extintor portátil en cada aerogenerador	

7. Se valorará la ejecución de trabajos de clareos, desbroces, apertura de fajas, repaso de cortafuegos existentes, siempre con el visto bueno de la autoridad competente.

Tabla 73. Medidas a tomar frente a impactos sobre Montes de Utilidad Pública. Fuente propia.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
ECONOMÍA	1. Afección a la economía de la zona
MEDIDAS PREVENTIVAS / CORRECTORAS / COMPENSATORIAS	
1. Se potenciará la subcontratación de personal, empresas y servicios locales, excepto en casos de alta especialización y no exista en las proximidades del parque. 2. Se tratarán de alejar todo lo posible los elementos generadores de ruido de los núcleos habitados. 3. Se dará preferencia a los transportes por carretera que se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico. 4. Se garantizará el uso libre de caminos públicos. 5. Las obras deberán finalizar en el menor tiempo posible con el fin de no extender la afección a la población. 6. Se valorará la creación de comunidades energéticas en los municipios donde se encuentre el clúster eólico de manera que toda la población pueda beneficiarse de la generación de energía eléctrica.	

Tabla 74. Medidas a tomar para incentivar los impactos positivos de la economía. Fuente propia.

13.2. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se plantea adoptar las siguientes medidas compensatorias:

- **Sobre la vegetación y Hábitats de Interés Comunitario afectados:**
 - Compensación de superficies afectadas: Compensación de áreas donde no sea posible la restauración completa mediante la revegetación con especies autóctonas propias de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) afectados, en proporciones mínimas de 1:1, en áreas cercanas al proyecto. También puede plantearse reforestaciones con especies autóctonas, la recuperación de humedales o la mejora de pastizales.
 - Repoblaciones: En caso de la compensación con repoblaciones, se asegurará la viabilidad y supervivencia de todas las plantaciones durante toda la vida útil de la instalación, contemplando la reposición de marras y riegos de mantenimiento si fuera preciso.
 - Creación de espacios para biodiversidad: Implantación de zonas con vegetación natural cerca de las instalaciones (sin interferir con su funcionamiento). Para esto se eligen áreas adecuadas para la creación de los nuevos espacios, teniendo en cuenta la proximidad a los hábitat afectados y la conectividad con otros espacios naturales. Estos nuevos espacios deben de facilitar el movimiento de la fauna y la dispersión de la flora.
 - Eliminación de especies invasoras: Con objeto de promover el crecimiento de especies autóctonas se identificarán y eliminarán los pies de flora incluidos en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras en el área de influencia del proyecto.
- **Sobre la fauna**
 - Compensación por mortalidad de especies protegidas: Ejecución de medidas específicas para especies afectadas durante la explotación. Esta compensación puede enfocarse en destinar fondos a proyectos de conservación de especies protegidas, o financiar investigaciones científicas para mejorar el conocimiento sobre la fauna local y desarrollar nuevas medidas de mitigación.

- Creación de refugios específicos para especies sensibles o alimento de estas:
Como cajas nido para aves y murciélagos, majanos para reptiles y pequeños mamíferos, y estructuras como hoteles de insectos para favorecer polinizadores e invertebrados. Asimismo se valorará la creación de nuevas balsas y posaderos en áreas críticas de especies protegidas.
- Protocolo de parada de aerogeneradores: Aplicación de un protocolo para detener aerogeneradores conflictivos en caso de mortalidad significativa de aves o quirópteros incluidos en catálogos de especies amenazadas, con el objetivo de mitigar impactos durante la fase de explotación.

Para esto se pueden adoptar sistemas de detección con un técnico observador, o de forma automática que utilizan cámaras de alta resolución con análisis de imágenes, radares de detección de movimientos a larga distancia y sensores acústicos ultrasónicos para murciélagos. Esta tecnología debe de ser capaz de detectar la presencia de aves y murciélagos en las cercanías de los aerogeneradores. Estos sistemas pueden identificar especies específicas y estimar el riesgo de colisión y mediante algoritmos de control, pueden programar la parada completa de las turbinas, la reducción de la velocidad de rotación o el cambio del ángulo de las palas.

13.3. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS

El anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, en el caso de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se cita el siguiente contenido: *“El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental”*.

Atendiendo a esto, se muestra en la siguiente tabla la valoración económica de las medidas expuestas en el apartado anterior.

FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Descripción	Unidades	Presupuesto unitario (€)	Presupuesto total (€)
Asistencia técnica ambiental constituida por un asesor ambiental fase de construcción	Anual	24.000	24.000
Arqueólogo (control de movimientos de tierras: cautela previsible)	5	1.200,00	6.000,00
Balizamiento de hitos de protección ambiental (incluyendo cauces cercanos) tras el replanteo previo	418	5,68	2.374,24
Señalización de limitación de velocidad en la zona de obras	7	94	658,00
Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna	7	88	616,00
Punto limpio (constituido por losa de hormigón, zona de acopio de residuos peligrosos con arqueta de recolección de lixiviados y cubierta de protección frente a la lluvia)	1	1.000,00	1.000,00
Gestión de residuos	1	6.501,77	6.501,77
TOTAL			41.150,01

Tabla 75. Presupuesto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias en la fase de construcción del proyecto. Fuente propia.

FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Descripción	Unidades	Presupuesto unitario (€)	Presupuesto total (€)
Asistencia técnica ambiental constituida por un asesor ambiental fase de funcionamiento	Anual	24 000	24.000
Gestor de residuos peligrosos	Anual	900,00	900,00
TOTAL			24.900,00

Tabla 76. Presupuesto de medidas preventivas, correctoras y compensatorias en la fase de funcionamiento del proyecto. Fuente propia.

14. VIGILANCIA AMBIENTAL

El plan de vigilancia ambiental es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas, según se establece en la Ley: “El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.”

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque eólico y de su línea eléctrica de evacuación, durante el tiempo que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental.

14.1. OBJETIVO

Los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Identificar y describir los indicadores cualitativos y cuantitativos que servirán de herramienta para realizar los sondeos periódicos del comportamiento de los impactos identificados sobre los elementos a proteger.
- Controlar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto ambiental para poder proponer las medidas adecuadas para eliminarlos, mitigarlos o compensarlos.

- Comprobar el grado de eficiencia de las medidas ejecutadas, de tal manera que si una medida no se estima adecuada, poder establecer una nueva y satisfactoria.

El presente Plan de Vigilancia Ambiental tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento el tiempo que determine el Órgano Ambiental en la DIA.

14.2. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se desglosa el contenido del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para el Proyecto de Instalación del parque eólico y su línea de evacuación:

14.2.1. CON CARÁCTER GENERAL

- El Promotor deberá asignar un responsable del Programa, que deberá ser un técnico especializado, notificando su nombramiento a la Administración Pública. El seguimiento y control ambiental se desarrollará paralelamente y en estrecha colaboración con la Dirección de Obra que será mantenida al corriente de todas las incidencias ambientales y posibles medidas correctoras y protectoras no previstas inicialmente y que se consideren necesarias en caso de producirse alguna incidencia.
- Todas las actuaciones y mediciones que se realicen en aplicación del programa deberán tener constancia escrita de forma que permitan comprobar su correcta ejecución y el respeto de los trabajos a las condiciones establecidas y a la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de la actividad y quedará a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.
- Toda modificación significativa sobre las características tanto del Proyecto Técnico como del Estudio de Impacto Ambiental o cualquier imprevisto acontecido que suponga una incidencia ambiental, urbanística, territorial o paisajística, se notificará previamente a la Administración Pública, para que preste su conformidad cuando proceda, sin perjuicio de las licencias o permisos que en su caso correspondan.

14.2.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

Se realizará un Programa de Seguimiento y Control que incidirá en los siguientes puntos con el fin de prevenir alteraciones innecesarias y no contempladas, así como daños colaterales causados por el desarrollo de las actuaciones, controlando que las obras se realicen de acuerdo con el replanteo final realizado y con lo estipulado en el proyecto técnico:

- Control del estado y mantenimiento de los caminos/carreteras de acceso preexistentes.
- Control de los procesos erosivos que puedan producirse con los distintos movimientos de tierras, procediéndose a la restauración de las zonas afectadas en el menor período de tiempo posible, en caso necesario.
- Control del tipo y procedencia de materiales usados en las diversas actuaciones.
- Supervisión del terreno utilizado para la canalización del tendido eléctrico.
- Control de no afección tanto a aguas superficiales como subterráneas.
- Control de afección a flora (especialmente Hábitats de Interés Comunitario).
- Control y seguimiento de las labores de roza y corta de arbolado y de la eliminación de los residuos vegetales que se produzcan.
- Control de la posible afección a la fauna local.
- Control de la afección a bienes de dominio público (con especial atención a cauces públicos y Montes de Utilidad Pública).
- Control de las posibles emisiones a la atmósfera comprobando que la maquinaria se someta a las revisiones periódicas recomendadas por el fabricante, que se efectúen riegos sistemáticos de las zonas y los materiales de trabajo, especialmente en épocas estivales y que los vehículos de transporte utilicen lonas para cubrir los materiales.
- Control de los niveles de ruido generados.
- Control de la producción y gestión de los residuos (asimilables a urbanos y peligrosos), según normativa vigente.

- Información a los trabajadores de las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes para el entorno (aceites, combustibles, hormigones).
- Control de la aparición de restos arqueológicos.
- Control de la restauración de las zonas degradadas, del diseño de la morfología del terreno y su integración en el paisaje, en caso necesario.
- Vigilancia de la limpieza de la zona y el desmantelamiento de la maquinaria al final de las obras.
- Control de las medidas correctoras y protectoras realizadas.

14.2.3. DOCUMENTOS Y VISITAS INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

AMBIENTAL

PREVIO A LA OBRA

Se comunicará al Órgano Ambiental el nombramiento del Responsable de Seguimiento Ambiental (Coordinador Ambiental).

Se presentará el Programa de Seguimiento Ambiental definitivo, que se ajustará al condicionado específico establecido en la Declaración de Impacto Ambiental, y que deberá incluir un modelo de actas de visitas y un checklist de control impactos, medidas correctoras y protectoras (ajustadas al condicionado del presente estudio), incluyendo como mínimo:

- Impacto al que se dirige.
- Definición del tipo de control a realizar.
- Indicador de cumplimiento (preferiblemente cuantitativo).
- Responsable del cumplimiento.
- Momento de realización del control.
- Medidas a adoptar en caso de incumplimiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se realizarán visitas semanales (4 visitas al mes) a la obra en las que se comprobará la instalación de las medidas correctoras establecidas y las posibles afecciones al medio natural. De cada visita se realizará un acta y un reportaje fotográfico.

Trimestralmente, se entregará a la Administración competente un Informe de Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental acompañado de reportaje fotográfico y cartografía, en el que se muestre el desarrollo de las actuaciones y se recojan los resultados de las visitas.

En caso de incidencias imprevistas que obliguen a modificar o matizar el programa acordado se presentarán Informes Extraordinarios de Seguimiento Ambiental (situación poco probable).

Una vez concluya la ejecución del conjunto de actuaciones propuestas se entregará a la Administración competente un Informe Final del Seguimiento Ambiental de la Fase de Construcción que incluirá un resumen del desarrollo de la campaña de vigilancia ambiental, resultados alcanzados, desviaciones observadas y eficacia de las medidas correctoras adoptadas.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

En los tres primeros años se realizarán visitas periódicas a las instalaciones (cada tres meses) en las que se comprobará la eficacia de las medidas correctoras implantadas y el control de la correcta gestión de los residuos generados en la fase de funcionamiento.

Se realizará un seguimiento específico de la incidencia del Proyecto sobre la avifauna quincenalmente, durante un periodo mínimo de 5 años desde la puesta en marcha del parque eólico, realizado por técnicos competentes, con los siguientes objetivos:

- Seguimiento y cuantificación de la siniestralidad de aves y quirópteros por colisión con los aerogeneradores. Se valorará la incidencia sobre las distintas especies afectadas y se hará un análisis de los factores relacionados con la

ocurrencia de los accidentes, presentándose una propuesta de soluciones en el caso en el que se detecten afecciones significativas.

- Inventario y caracterización del uso del espacio y comportamiento de vuelo de la avifauna en el entorno del clúster eólico para aquellas especies más susceptibles a los accidentes, tipificando y cuantificando las situaciones de riesgo de ocurrencia de colisiones contra los aerogeneradores.
- Estimación de la densidad poblacional de la avifauna en el entorno del emplazamiento del clúster eólico para valorar la influencia que sobre la avifauna haya podido tener dicha ejecución.
- Valoración de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias puestas en práctica.
- Valoración de la siniestralidad de aves o quirópteros que se asocie con la colisión o electrocución (si se diera el caso).

Para llevar a cabo un control de los muestreos de aves y quirópteros realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información:

- Fecha muestreo.
- Nombre y contacto del observador.
- Coordenadas UTM de los restos.
- Identificación de la especie (nombre científico y común).
- Sexo.
- Madurez del individuo (juvenil o adulto).
- Momento aproximado de la muerte.
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado.
- Fotografía del ejemplar.

Con periodicidad semestral, durante los cinco primeros años, se entregarán a la Administración competente los Informes del Plan de Seguimiento y Control acompañados de reportaje fotográfico, en el que se muestre el estado de las actuaciones y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

En caso de que el Órgano Ambiental considere que se hayan producido incidencias de importancia, podrá aumentarse el plazo de seguimiento ambiental más allá de los cinco años. En caso contrario, se presentarán informes de seguimiento únicamente en caso de que hayan sobrevenido circunstancias extraordinarias.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez concluya la fase de vida útil del Proyecto se entregará a la Administración competente un Informe Final que recoja los resultados obtenidos con la ejecución e implantación de las actuaciones y la restauración total de la zona.

- **Código:** identificación de cada actuación.
- **Factor del medio afectado:** aspectos ambientales sobre los que la actuación produce un impacto.
- **Objetivo:** finalidad del control descrito.
- **Desarrollo:** exposición de la forma y medios necesarios para realizar el control propuesto.
- **Periodicidad:** programación temporal aplicable al control propuesto.
- **Responsable de su realización:** persona o entidad que debe asumir la actuación propuesta.
- **Límite de intervención de la actividad:** valor límite establecido, relacionada con la afección potencialmente causada por una actividad del proyecto sobre el medio, que no se debe superar bajo ninguna circunstancia y que si se superasara, requeriría la ejecución de las medidas propuestas en el epígrafe de “medidas a adoptar en caso de superarse el límite de intervención de la actividad”
- **Medidas a adoptar en caso de superarse el límite de intervención de la actividad:** actuaciones que se deben llevar a cabo, en caso de superarse el límite de intervención de la actividad, de tal forma que se garantice la protección del medio ambiente.

- **Terminación:** momento en el que se da por finalizado la ejecución de la actuación del programa de vigilancia ambiental.

14.3. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en las diferentes fases de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas y correctoras propuestas.

CONTROL	MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de gases de escape y ruido, consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Verificación de documentación: inspección técnica de vehículos, revisiones periódicas y marcaje CE a todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Documentación de vehículos y maquinaria de obra en regla. Constancia de revisiones periódicas y marcaje CE de la maquinaria.
OBJETIVO	No emitir un exceso de gases, ruidos y vibraciones a través de la maquinaria o vehículos presentes en la obra.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Antes de que el vehículo o maquinaria entre a trabajar a la zona designada como obra.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra y la prohibición de la entrada a la máquina o vehículo a la obra.

Tabla 77. Control del mantenimiento de la maquinaria. Fuente: propia.

CONTROL	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento de polvo y otros sólidos en suspensión en la atmósfera, y alteración de la calidad del suelo.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control visual.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Ausencia o presencia de polvo en la atmósfera, a criterio del Coordinador Ambiental.
OBJETIVO	Evitar un exceso de polvo y otras partículas en suspensión.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	En caso de incumplimiento, notificación a la Dirección de Obra.

Tabla 78. Control de las partículas en suspensión. Fuente: propia.

CONTROL	DELIMITACIÓN DE LA ZONA DESTINADA A LAS OBRAS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgos erosivos, compactación del suelo, calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, alteración de la red de drenaje, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna, intrusión y calidad del paisaje.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control del balizado del área delimitada para la obra, siendo ajustada a las necesidades.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Control de la presencia/ausencia y del estado de los elementos de balizado. Control del paso de vehículos por las zonas habilitadas para ello.
OBJETIVO	Utilización correcto del espacio, únicamente en viales y zona de obra.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra para la reposición de balizas y señales y replantear la zona de obras.

Tabla 79. Control de la delimitación de la obra. Fuente: propia.

CONTROL	PROCESOS EROSIVOS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgos erosivos, compactación del suelo, calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, alteración de la red de drenaje y calidad del paisaje.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control de pérdida del suelo.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Evitar una aceleración de los procesos erosivos.
OBJETIVO	Presencia/ausencia de cárcavas en la superficie.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Ejecución de medidas excepcionales para evitar estos procesos erosivos.

Tabla 80. Control de los procesos erosivos. Fuente: propia.

CONTROL	GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgos erosivos, calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, alteración de la red de drenaje, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control de la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Acopio de la tierra vegetal en la zona de obras para su aprovechamiento en otros lugares.
OBJETIVO	Restaurar el suelo con esta tierra en lugares donde se haya retirado o perdido.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Aportes externos en caso de insuficiencia de tierra vegetal.

Tabla 81. Control de la tierra vegetal. Fuente: propia.

CONTROL	GESTIÓN DE TIERRAS SOBRANTES (NO VEGETALES)
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgos erosivos, calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, alteración de la red de drenaje, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control de la retirada, y supervisión de la gestión de las tierras sobrantes.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia/ausencia de acopios de tierras sobrantes no vegetales.
OBJETIVO	Ausencia y aprovechamiento interno o externo de las tierras sobrantes.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Aprovechamiento de tierras en terrenos anexos o retirada a vertedero.

Tabla 82. Control de gestión de tierra sobrante no vegetal. Fuente: propia.

CONTROL	VERTIDOS SOBRE EL MEDIO NATURAL
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Presencia de vertidos tanto a suelos como a aguas.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Detección visual de suelos o aguas contaminadas, especialmente en momentos de repostaje y mantenimiento de maquinaria y en el almacenamiento de productos contaminantes.
OBJETIVO	Suelos y aguas sin contaminación.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Parada del foco contaminante, contención y restauración del medio, con una correcta gestión de los residuos.

Tabla 83. Control de vertidos sobre el medio natural. Fuente: propia.

CONTROL	DETECCIÓN DE VEGETACIÓN DE INTERÉS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Eliminación y degradación de la flora.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Presencia de pies de especies de interés.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Detección visual de pies de flora o comunidades vegetales de interés, para su preservación.
OBJETIVO	Salvaguardar la flora de interés o protegida.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de replanteo y fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE DETECCIÓN	Notificación a la Dirección de Obra. Balizado de las zonas donde no se actuará en la obra.

Tabla 84. Control de la vegetación de interés. Fuente: propia.

CONTROL	GESTIÓN DE LOS RESTOS VEGETALES
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Supervisión de la retirada y gestión de los restos vegetales, tratados como residuo.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Detección visual de los restos vegetales procedentes de la obra.
OBJETIVO	Evitar la presencia de restos vegetales procedentes de la obra, tanto dentro del espacio de la obra como en los alrededores, para evitar plagas e incendios forestales.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante la fase de construcción, después de los desbroces.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Gestión correcta de los residuos vegetales.

Tabla 85. Control de la gestión de los restos vegetales. Fuente: propia.

CONTROL	DETECCIÓN DE FAUNA DE INTERÉS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Modificación del hábitat, molestias y mortalidad de la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Inventario de fauna de interés al comienzo de las obras.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia y convivencia, sin afecciones de fauna de interés.
OBJETIVO	Evitar las afecciones a la fauna y a su hábitat.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante el replanteo y la fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE DETECCIÓN	Notificación a la Dirección de Obra. Modificar la superficie o el momento de ejecución de la obra según el calendario sensible para la fauna.

Tabla 86. Control de la fauna de interés. Fuente: propia.

CONTROL	MORTALIDAD Y MOLESTIAS A LA FAUNA
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Mortalidad de la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control visual de los individuos siniestrados por parte de los vehículos y aerogeneradores.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia/ausencia de individuos de fauna siniestrada.
OBJETIVO	Control de la mortalidad y si fuera posible, evitar la siniestralidad.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante a fase de construcción.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Respetar los límites de velocidad y mantener atención para evitar la muerte de individuos.

Tabla 87. Control de los atropellos a la fauna. Fuente: propia.

CONTROL	GESTIÓN DE RESIDUOS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control visual y documental de la correcta gestión de los residuos.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia/ausencia de residuos en obra. Correcta gestión de los residuos, según su naturaleza.
OBJETIVO	La correcta gestión de los residuos según la legislación vigente.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante a fase de construcción, funcionamiento y desmantelamiento.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Propuesta de actuaciones adicionales.

Tabla 88. Control de la gestión de residuos. Fuente: propia.

CONTROL	PATRIMONIO CULTURAL
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección al patrimonio cultural.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control visual del balizamiento y la afección a yacimientos arqueológicos, paleontológicos o al Patrimonio Cultural en general.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Elementos del Patrimonio Cultural sin daños provocados por la ejecución del proyecto.
OBJETIVO	Preservación de los elementos catalogados como Patrimonio Cultural.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del arqueólogo.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante a fase de construcción y desmantelamiento.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Propuesta de actuaciones adicionales.

Tabla 89. Control del patrimonio cultural. Fuente: propia.

CONTROL	ESTADO DE LOS ACCESOS EXISTENTES UTILIZADOS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección a infraestructuras existentes por paso de maquinaria.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Control del óptimo estado de las vías de comunicación existentes que se utilicen.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Control visual del estado del firme de carreteras o caminos.
OBJETIVO	Minimizar la afección a las infraestructuras existentes.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante a fase de construcción, explotación y desmantelamiento.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra.

Tabla 90. Control de los accesos existentes utilizados. Fuente: propia.

CONTROL	AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección a espacios naturales protegidos, eliminación y degradación de la flora y modificación del hábitat de la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Comprobación de que se afecta la menor superficie catalogada como protegida y se minimiza la afección a la flora de estas zonas.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia/ausencia del uso de los espacios naturales protegidos y en caso afirmativo, la presencia/ausencia de daños a la vegetación.
OBJETIVO	Minimizar la afección a espacios naturales protegidos.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Fase de construcción y de explotación.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Solicitud de balizado de las áreas sensibles.

Tabla 91. Control la afección a espacios naturales protegidos. Fuente: propia.

CONTROL	AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección a vías de comunicación, dominio público hidráulico y montes de utilidad pública.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Verificación de la no afección al dominio público sin la pertinente autorización, sin su ocupación parcial o completa, temporal o permanente.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Presencia/ausencia del uso de los espacios naturales protegidos y en caso afirmativo, la presencia/ausencia de daños a la vegetación.
OBJETIVO	No afectar al dominio público.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Fase de construcción y de desmantelamiento.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Solicitud de ocupación a los organismos afectados.

Tabla 92. Control la afección al dominio público. Fuente: propia.

CONTROL	RESTAURACIÓN VEGETAL
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgos erosivos, calidad del suelo, calidad de las aguas naturales, alteración de la red de drenaje, eliminación y degradación de la flora, alteración y pérdida del hábitat para la fauna.
DEFINICIÓN DEL TIPO DE CONTROL A REALIZAR	Correcta ejecución de la restauración vegetal.
INDICADOR DE CUMPLIMIENTO	Control visual del proceso de la restauración vegetal. Presencia/ausencia de nuevos pies de flora en la zona restaurada.
OBJETIVO	Restauración vegetal de las zonas degradadas.
RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO	Promotor a través del Coordinador Ambiental.
MOMENTO DE REALIZACIÓN DEL CONTROL	Durante a fase de desmantelamiento.
MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE INCUMPLIMIENTO	Notificación a la Dirección de Obra. Propuesta de actuaciones adicionales.

Tabla 93. Control de la restauración vegetal. Fuente: propia.

14.4. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Atendiendo al anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se muestra en la siguiente tabla la valoración económica del Programa de Vigilancia Ambiental del presente proyecto en las diferentes fases del mismo.

FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Descripción	Unidades	Presupuesto unitario (€)	Presupuesto total (€)
Redacción e implantación del PVA, con sus procedimientos y registros (checklists, modelos de actas de visitas...)	1	1.200	1200
Prospección del terreno por parte del Asesor Ambiental previo a las obras	1	600	600
Plan de formación ambiental en obra, 2 jornadas de formación con entrega de documentación	2	100,00	200
Visitas al campo del Asesor Ambiental para la aplicación del PVA	48	100	4800
Seguimiento específico de posible afección de la obra sobre avifauna protegida	1	600	600
Redacción de informes de seguimiento ambiental: informes trimestrales de seguimiento del PVA	4	300	1200
Redacción de informe final con conclusiones y medidas adicionales: informe final del Seguimiento Ambiental de la fase de construcción	1	600	600
Honorarios del técnico competente	Anual	14.800	14.800
TOTAL			24.000

Tabla 94. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de construcción del proyecto. Fuente propia.

FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Descripción	Unidades	Presupuesto unitario (€)	Presupuesto total (€)
Desarrollo del PVA para la fase de explotación contemplando los datos resultantes	1	900,00	900,00
Informes trimestrales de Seguimiento	4	500,00	2.000,00
Memoria anual de las Medidas de Seguimiento y control de la Biodiversidad	1	1000,00	1.000,00

FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Descripción	Unidades	Presupuesto unitario (€)	Presupuesto total (€)
Estudio específico de la afección de las instalaciones sobre la avifauna y quirópteros, con visitas mensuales los 3 primeros años	12	500,00	6.000,00
Honorarios del técnico competente	Anual	14.100	14.100
TOTAL			24.000,00

Tabla 95. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de funcionamiento del proyecto. Fuente propia.

El presupuesto desarrollado para la fase de funcionamiento del proyecto se alude al **primer año** del mismo, para los años posteriores se aplicarán los siguientes costes:

- a) Informes Trimestrales y Memoria anual: 3.000 €/año.
- b) Estudio específico de la afección de las instalaciones sobre la avifauna y quirópteros durante los tres primeros años de funcionamiento: 6.000 €/año.

15. CONCLUSIONES

El proyecto evaluado, corresponde a la construcción de un Clúster Eólico localizado en Villabona (Guipúzcoa) y su infraestructura de evacuación. Su fin es la generación de energía eléctrica.

La energía eólica es una fuente alternativa a las energías convencionales, es renovable y con bajos niveles de impacto ambiental; contribuye además a reforzar el autoabastecimiento de energía mediante recursos autóctonos y a frenar el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, estas ventajas son las razones que justifican su elección por parte del promotor frente a otros sistemas de producción energética más costosos e impactantes sobre el medio ambiente y, en general, menos eficaces.

La vida útil del Proyecto se estima en 30 años. No obstante, al término de este período se evaluará mantener en operación la planta, pudiendo ser su vida útil de unos 5 ó 10 años más en función del estado de la misma. Por otro lado, tanto el periodo constructivo como de desmantelamiento se plantea con una duración de 12 meses.

Se ha priorizado la instalación del parque en esta ubicación debido a las siguientes causas:

ELEMENTO A EVALUAR	RESULTADO	NIVEL DE AFECCIÓN
Usos del suelo	La implantación del clúster está principalmente sobre terreno dedicado al pastizal aunque también afecta a vegetación maderera y a vegetación natural.	BAJO
Espacios Protegidos Red Natura 2000	Los aerogeneradores ni la línea de evacuación no generan afección directa a este tipo de espacios.	BAJO
Hábitats de Interés Comunitario	Las instalaciones del proyecto afectan a varios HIC, uno de ellos prioritarios.	MEDIO
Especies de flora amenazada	No afecta a planes de acción de este tipo de especies.	BAJO
Especies de fauna amenazada	La línea de evacuación atraviesa el ámbito de protección del visón europeo.	MEDIO

ELEMENTO A EVALUAR	RESULTADO	NIVEL DE AFECCIÓN
Red Hidrográfica	Se respeta la anchura de Dominio Público y 5 metros de zona de servidumbre a cada lado del cauce próximo. Sin embargo, la línea de evacuación cruza con cauces públicos	BAJO
Vías Pecuarias	No se han inventariado Vías pecuarias en la zona	NULO
Montes de Utilidad Pública	Los aerogeneradores y la línea de evacuación afectan a MUP	MEDIO

Tabla 96. Cuadro resumen de afecciones. Elaboración propia

Por lo tanto, se puede concluir que:

- Los usos del suelo de las parcelas afectadas principalmente corresponden a terrenos de pasto, aunque afecta puntualmente con algunos cruzamientos a terrenos de vegetación natural.
- No se prevé una afección directa a Red Natura, ni otros espacios protegidos por la legislación supranacional, nacional ni autonómica.
- La línea de evacuación afecta a Hábitats de Interés Comunitario, algunos de ellos prioritarios.
- No se afecta a áreas de especies de flora amenazada. Tampoco se han identificado especies amenazadas en los lugares de emplazamiento.
- La línea de evacuación atraviesa el ámbito de conservación del visón europeo y el desmán del pirineo. Además de tomar medidas para evitar afectar a estas especies, se tomarán las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo de colisión de aves y quirópteros.
- El proyecto se incluye en montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública. No afecta a vías pecuarias.

Según lo estudiado en el correspondiente Documento Ambiental, los impactos que podrían producirse a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, incluyendo los posibles efectos sinérgicos y acumulativos, alcanzan una magnitud media-baja.

Durante la fase de construcción, la adecuación del terreno, el tránsito de maquinaria y vehículos por la zona, el montaje de los elementos y cableado, tendrán la mayor importancia, mientras que, durante la fase de explotación, será la presencia y funcionamiento en sí del parque eólico la actuación que mayor impacto producirá, principalmente al grupo de las aves y quirópteros. Así, cabe destacar que gracias a la generación de energía renovable se producirán efectos positivos con gran relevancia para la zona donde pretende implantarse la instalación.

Así mismo, no se prevé que aparezcan riesgos significantes derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se concluye que no se prevén efectos relevantes.

Dada la magnitud de los impactos será posible que la actividad sea compatible desde el punto de vista ambiental, con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas.

16. BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, M. A., TARRERO, A. I., BRAVO, D., COPETE, M., GONZÁLEZ, J., MACHIMBARRENA, M., & GARCÍA, L. (2008). *Impacto acústico de los parques eólicos y su evolución*. Madrid: Sociedad Española de Acústica.
- CASTROVIEJO, S., LAÍN, M., LÓPEZ, G., MONSERRAT, P., MUÑOZ, F., PAIVA, J., & VILLAR, L. (1986). *Flora Ibérica. Vol. I*. Madrid: CSIC.
- GARCÍA, J. I., GALÁN, P., & GAMARRA, R. (1998). *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Madrid: Jaguar.
- GÓMEZ OREA, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Madrid: Mundi Prensa.
- HIDALGO, R. (2005). *Los tipos de hábitats de interés comunitario de España. Guía básica*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- HUME, R. (2002). *Guía de campo de las aves de España y Europa*. Barcelona: Omega.
- IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., . . . VALDÉS, B. (1997). *Botánica*. Madrid: McGraw-Hill.
- LÓPEZ, G. (2004). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares, 2ª edición*. Barcelona: Mundi Prensa.
- MADRO, A., GONZÁLEZ, C., & ATIENZA, J. C. (2004). *Libro Rojo de las Aves de España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad - SEO/Birdlife.
- MARTÍ, R., & MORAL, J. C. (2003). *Átlas de las Aves Reproductoras de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Sociedad Española de Ornitología.
- MATA, R., & SANZ, C. (2003). *Átlas de los paisajes de España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. (2007). *Base de datos de estaciones agroclimáticas de la Península Ibérica*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- PEINADO, M., & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *La vegetación de España*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- PEMAN, J., & NAVARRO, R. (1998). *Repoblaciones forestales*. Córdoba y Lleida: Colecciones EINES.
- PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A., & MONTALVO, J. (2002). *La diversidad biológica en España*. Madrid: Prentice Hall.
- REY, J. M., ESPIGARES, T., & NICOLAU, J. M. (2003). *Restauración de ecosistemas mediterráneos*. Madrid: Universidad de Alcalá.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000*. Madrid: ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- UNIÓN EUROPEA. (2003). *Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea*. Madrid: Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad.